

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-7936

(43)公開日 平成5年(1993)1月19日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 1 D 5/02		G 9043-4E		
37/04		R 8315-4E		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 28 頁)

(21)出願番号 特願平3-256959  
 (62)分割の表示 特願平1-90083の分割  
 (22)出願日 平成1年(1989)4月10日

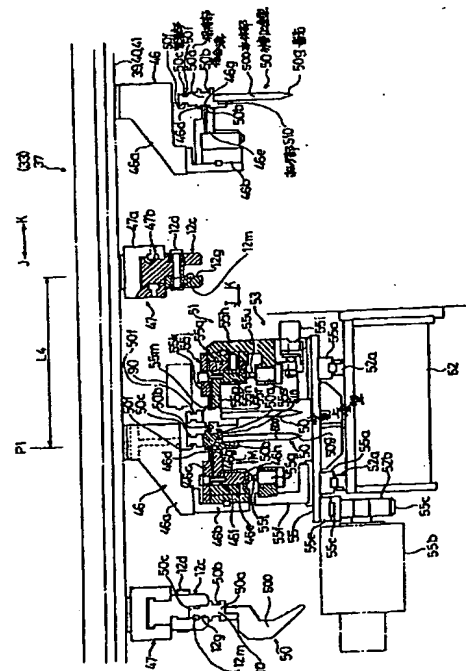
(71)出願人 000114787  
 ヤマザキマザック株式会社  
 愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地  
 (72)発明者 宮川 直臣  
 愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地  
 ヤマザキマザック株式会社本社工場内  
 (72)発明者 戸田 一幸  
 愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地  
 ヤマザキマザック株式会社本社工場内  
 (72)発明者 吉田 千代秋  
 愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地  
 ヤマザキマザック株式会社本社工場内  
 (74)代理人 弁理士 相田 伸二 (外1名)  
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プレスブレーキ用金型

(57)【要約】

【目的】 プレスブレーキにおいて、人手を介さず自動的に金型を任意の長さに組合せて用いることにより、多様な加工に対応する

【構成】 分割上金型50のホルダ部510に、該金型50の側面保持用係合部として保持部50aを設け、該保持部50aにあり溝状に形成された係合溝50b、50bを図中左右一対に形成して設ける。また、ホルダ部510に、嵌合部12mと嵌合し合う形の嵌合溝50fが形成された装着部50cを設ける。金型50は分割金型支持装置46からスライドブロック55hに円滑に受け渡されて、さらに、サブホルダ12cに脱落することなく確実に受け渡される。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ホルダ部と、歯先がワークに当接し得る形の本体部からなる金型において、前記ホルダ部に側面保持用係合部を設けたことを特徴とする、プレスブレーキ用金型。

【請求項2】前記側面保持用係合部には、前記金型の前後の面から奥拵がりに形成された係合溝が形成された請求項1記載のプレスブレーキ用金型。

【請求項3】前記ホルダ部には金型保持用支持部が、前記側面保持用係合部と別個に設けられた請求項1記載のプレスブレーキ用金型。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動的に組合せて用いるに好適なプレスブレーキ用金型に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、プレスブレーキにおいては、定尺定寸の金型しか用いられておらず、分割金型が自動的に組合せられて、多様に用いられることはなかった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし最近、折曲げ作業の多様化、無人化に伴い、多種多様な金型の交換作業を人手を介することなく自動的に且つ短時間で行うことが出来るようなプレスブレーキ用工具交換装置が開発されつつある。このような装置においては、金型を任意の長さに組合せて用いる必要があり、そうしたことの可能な金型の開発が切に望まれていた。

【0004】本発明は、上記事情に鑑み、人手を介することなく自動的に組合せることが可能な、プレスブレーキ用金型を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】即ち、本発明は、ホルダ部(510)と、歯先(50g)がワーク(86)に当接し得る形の本体部(500)からなる金型(50)において、前記ホルダ部(510)に、側面保持用係合部(50a)を設けたことを特徴として構成される。また、前記側面保持用係合部(50a)には、前記金型(50)の前後の面から奥拵がりに形成された係合溝(50b)、(50b)が形成されることもある。さらに、前記ホルダ部(510)には金型保持用支持部(50c)が、前記側面保持用係合部(50a)と別個に設けられる場合もある。なお、( )内の番号等は、図面における対応する要素を示す、便宜的なものであり、従って、本記述は図面上の記載に限定拘束されるものではない。以下の

【作用】の欄についても同様である。

## 【0006】

【作用】上記した構成により、本発明は、金型(50)が、側面保持用係合部(50a)における該金型(50)のそれぞれの側面を介して係合保持されるように作

2

用する。また、金型(50)は係合溝(50b)、(50b)に係合部材が嵌入係合される形で係合保持されるように作用することもある。さらに、側面保持用係合部(50a)が保持されていると同時に金型保持用支持部(50c)が支持されるように作用することもある。

## 【0007】

【実施例】以下、図面に基づき、本発明の実施例を説明する。図1は本発明によるプレスブレーキ用金型の1実施例が適用されたプレスブレーキの1例を示す斜視図、図2はプレスブレーキ用金型の1実施例が適用されたプレスブレーキの一例を示す側面図、図3は図2における金型収納装置のIII矢視図、図4は上金型交換装置の1例を示す平面図、図5は金型選択ステーションを示す側面図、図6は図5に示す金型選択ステーションの正面図、図7及び図8は分割金型ホルダに装着された分割金型の一例を示す図、図9は定尺金型の一例を示す正面図、図10は図9の側面図、図11は分割金型が編集された状態の一例を示す正面図、図12は金型移載装置の要部を示す図、図13はシフトシリンダを示す図、図14はシフトシリンダの側面図、図15はロック装置を示す図、図16は移載フック装置の平面図、図17は移載フック装置の正面図、図18はチェーン駆動機構の詳細を示す正面図、図19は図18の側面図、図20はプレスブレーキの金型支持装置部分の断面図、図21は金型ホルダと金型交換装置の係合状態を示す図、図22は図21のA矢視図、図23は金型交換装置の動作を示す図、図24は金型交換制御プログラムの一例を示すフローチャート及び各ステップにおける金型交換装置の状態を示す図、図25乃至図27は金型移動時のチェーンのシフト状態を示す図、図28は金型選択プログラムの一例を示すフローチャート、図29は金型返却プログラムの一例を示すフローチャート、図30は第1金型移載プログラムの一例を示すフローチャート、図31は第2金型移載プログラムの一例を示すフローチャート、図32は金型供給プログラムの一例を示すフローチャート、図33はプレスブレーキの制御系の一例を示す制御ブロック図、図34は加工すべきワークを示す斜視図、図35は図34に示すワークを加工するための上金型の組合せ例を示す図、図36は図34に示すワークの加工状態を示す図である。

【0008】プレスブレーキ1は、図1に示すように、機体2を有しており、機体2は、図1中下方に設けられた下部機体3と該下部機体3の上方に設けられた上部機体5を有している。下部機体3には、図20に示すように、下金型保持装置6が設けられており、下金型保持装置6はベース6aを有している。ベース6a上には下金型ホルダ7が図中矢印B、C方向に着脱自在に設けられており、更にベース6aにはホルダクランプシリンダ6bが、図中紙面と直角方向に所定の間隔で設けられており、該クランプシリンダ6bを矢印E方向に突出駆動さ

せることにより下金型ホルダ7を下金型保持装置6に保持することができる。下金型ホルダ7は、図1に示すように、下部機体3の全長に互り形成されたメインホルダ7aを有しており、メインホルダ7aの図中上面にはサブホルダ7bがクランプシリンダ7cによりメインホルダ7a上に保持された形で設けられている。サブホルダ7bは、図21に示すように、所定長さL1で形成されており、各サブホルダ7b上には、下金型11が装着されている。

【0009】一方、上部機体5には、図20に示すように、ラム5aが矢印B、C方向に移動駆動自在に設けられており、ラム5aの図中下部には、上金型支持装置9が設けられている。上金型支持装置9は、ラム5aに装着された本体9aを有している。本体9aには保持溝9bが紙面と直角方向に形成されており、本体9aの図中右方には、クランプ9cが本体9aに設けられた駆動シリンダ9dを介して矢印F、G方向に回動自在に支持されている。保持溝9bには、上金型ホルダ12が矢印B、C方向に着脱自在に設けられており、上金型ホルダ12はメインホルダ12aを有している。メインホルダ12aは、図1に示すように、上部機体5の略全長に渡り形成されており、メインホルダ12aの図中下部には保持溝12bが、図20中紙面と直角方向に形成され、保持溝12bには所定長さに形成されたサブホルダ12cが複数個、図21中矢印H、I方向に装着されている。サブホルダ12cの、図20中下方には、上金型13がサブホルダ12cに設けられた保持ピン12dにより着脱自在に設けられている。また、下金型ホルダ7及び上金型ホルダ12の両側には、図21に示すように、ホルダ保持器7d、12eが設けられており、ホルダ保持器7d、12eには、図21及び図22に示すように、2個の保持穴7e、12fが設けられている。

【0010】ところで、プレスプレーキ1の機体2の、図1中後方には、自動金型交換装置15が設けられており、交換装置15は上金型ホルダ12の交換用に、上部機体5の後方に配置された上金型交換装置16、下金型ホルダ7の交換用に、下部機体3の後方に配置された下金型交換装置17を有している。また、自動金型交換装置15は、図4に示すように、フレーム19を有しており、フレーム19には軸受19a、19aが設けられている。なお、以下の構成は上金型交換装置16及び下金型交換装置17について全く同一なので、上金型交換装置16についてのみ説明し、下金型交換装置17についての説明は省略する。軸受19a、19aには駆動軸20が矢印A9、A10方向に回転駆動自在に設けられており、駆動軸20は2重軸中空構造を有している。駆動軸20は、駆動軸20の外形を形成し、軸受19a、19aに回転自在に支持される第1中空軸20aを有しており、第1中空軸20aの内部には第2中空軸20bが第1中空軸20aに対して回転自在に支持されている。

第1中空軸20aの、図4中両端部には、アーム21、22が設けられており、アーム21の、図中上端には駆動シリンダ23が、ラム23aを介して、図2に示すように枢着されている。アーム21、22の先端は、図4中下方に伸延しており、その先端部には軸25、25がその回転中心を水平にした形で回転自在に装着されている。各軸25の内側、即ちアーム21、22の内側には、スリーブ26が回転軸25に固着された形で設けられており、スリーブ26にはサブアーム26a、26aがスリーブ26を中心にて直線状、即ち180°ピッチで対称的に設けられている。サブアーム26a、26aの先端には、保持器29、29がそれぞれ設けられており、各保持器29には、回転筒29dが回転のみ自在に支持されている。回転筒29dには2個の保持ピン29aが矢印H、I方向に突出駆動自在に設けられている。また、回転筒29dにはプーリ29bが装着されており、プーリ29bにはタイミングベルト29cを介してアーム21、22の先端のボス部に嵌着されたプーリ24が係合している。また、軸25の、図4中外側にはプーリ25aが嵌着されており、プーリ25aにはタイミングベルト29eを介して第2中空軸20bに固着されたプーリ20cが係合している。プーリ20cには駆動モータ30の出力軸30aが係合している。

【0011】ところで、プレスプレーキ1の図1中右方には、金型収納装置31が設けられており、金型収納装置31には、上金型を収納する上金型収納装置33及び下金型を収納する下金型収納装置35が設けられている。上金型収納装置33は、図1に示すように、幅がL2に設定されたチェーン搬送装置36を有しており、チェーン搬送装置36の図中右方には幅がL3に形成されたチェーン搬送装置37が設けられている。チェーン搬送装置36の幅L2は、搬送装置37の幅L3の略倍であり、チェーン搬送装置36は、図3に示すように、図中左方に2本のチェーン39、40を、図中右方に1本のチェーン41を有している。各チェーン39、40、41は、図2に示すように、複数のスプロケット42により無端状に巻き掛けられており、その内、図3中左方に設けられたチェーン39、40は、スプロケット42が、図18及び図19に示すように、図中上下方向に所定距離L9だけその回転中心CT1、CT2がシフトした形で設けられている。チェーン39と40の間にはブラケット43が設けられており、ブラケット43は前記したチェーン39、40の作用により、その金型装着面43aが常に水平状態に維持されるように作用する。なお、チェーン39、40を所定距離シフトさせてチェーンに保持された物体の姿勢を保持させる構成は、所謂ダブルチェーンとして公知であるので、ここではその詳細な説明は省略する。チェーン41の、前記チェーン39、40のブラケット43装着位置と対向した位置には、図示しない同様のブラケットが装着されており、該

ブラケット43等を介してチェーン39、40、41間には金型支持装置45が、ダブルチェーンによりその装着部45aを常に下方に向けた形で装着されている。金型支持装置45は、チェーン搬送装置36の搬送方向である矢印J、K方向に所定の間隔L4で複数個設けられており、各金型支持装置45には、各種の形状を有する定尺上金型49がサブホルダ12cを介して吊下されている。チェーン搬送装置36側に保持される定尺上金型49は、例えば、図9及び図10に示すように、歯幅L5が835mmの定尺に形成されており、各支持装置45には該定尺上金型49が1個ずつ保持されている。

【0012】また、チェーン搬送装置37は、チェーン搬送装置36と略同様の構成であり、同一の部分には同一の符号を付してその部分の説明を省略する。チェーン搬送装置37は、図5に示すように、その金型支持装置には2種類のものがあり、一つは分割金型支持装置46であり、もう一つは組合せ金型支持装置47である。組合せ金型支持装置47及び分割金型支持装置46は、チェーン搬送装置37の搬送方向である矢印J、K方向に所定の間隔L4で交互に対をなす形で装着されており、分割金型支持装置46には、図7及び図8に示すように各種の歯幅L5を有する分割上金型50が1個以上装着されている。分割金型支持装置46に保持される歯幅の狭い金型50については、その支持装置46内における支持態様は、常に一定であり、例えば、図7に示すように、図中左方から、端部装着金型50<sub>1</sub>、歯幅L5の大きい順に6個の分割上金型50<sub>1</sub>、50<sub>2</sub>、50<sub>3</sub>、50<sub>4</sub>、50<sub>5</sub>、50<sub>6</sub>が装着されている。装着態様をより詳細に説明すると、分割金型支持装置46は、図5に示すように、逆L字型に形成された本体46aを有しており、本体46aにはクランプ46bが設けられている。クランプ46bは、図中右方に突出した形で設けられたブラケット46cを有しており、ブラケット46cの先端には嵌合部46dが形成されている。ブラケット46cの下方には、支持装置46により支持される各分割金型50に対応した形で穴46hが穿設されており、各穴46hにはスライダ46eがコイルバネ46fの弾性により常時矢印M方向に付勢された形で設けられている。なお、図8に示すような歯幅の広い分割金型50については、該金型50を保持するスライダ46eはその歯幅方向に2個以上設けられている。スライダ46eの先端には係合部46gが、図5中下部側があり状に拡張する形、即ち図中左方括れ部分に対して右方先端部分下側が拡張する形に形成されて設けられており、係合部46gには、支持装置46に支持される分割金型50が嵌装されている。各分割上金型50は、図5乃至図6に示すように、図中上側に示すホルダ部510と図中下側に示す本体部500から構成されており、本体部500の図中下端に示される先端部分には歯先50gが、プレスブレーキ1により加工されるワークと当接し得る形で、図6

中矢印S、T方向全長に互って形成されている。ホルダ部510には、図5中斜線部分で示す部分に、分割金型支持装置46に保持される為の保持部50aが設けられており、保持部50aの図5中左右側面部分には、一対の係合溝50b、50bが、該係合溝50bの下部があり溝状、即ち該分割金型50の矢印J、K方向で示す前後の面からそれぞれ溝底側に向かって奥拡がりに形成された形で、設けられている。そして、各分割金型50は、係合溝50bの一方側、即ち図5中左側の係合溝50bに前記係合部46gと嵌合部46dとが嵌入係合されて、該係合溝50b内において係合部46gがコイルバネ46fの弾性により矢印M方向に付勢されることにより嵌合部46dに対して矢印L、M方向に離反する形で、分割金型支持装置46に支持されている。従って、分割金型50は、あり溝状に形成されている係合溝50bにあり状に形成されて矢印M方向に付勢されている係合部46gが嵌入係合することにより、スライダ46eから脱落する恐れなく分割金型支持装置46に確実に支持された状態になっている。また、ホルダ部510には、保持部50aのさらに上部に、組合せ金型支持装置47のサブホルダ12cに保持される為の装着部50cが設けられており、装着部50cの図5中矢印J、K方向で示す前後面部分には、一対の嵌合溝50f、50fが、サブホルダ12cの保持溝12g部分にキー状に設けられた嵌合部12mと係合し合う形で形成されて、設けられている。そして、嵌合溝50f、50fと前記係合溝50b、50bとは、図6中矢印S、T方向全長に互って形成されている。なお、分割金型支持装置46には、図7に示す金型50の組合せの他に、図8に示す、より歯幅の広い金型50<sub>7</sub>と端部装着金型50<sub>8</sub>の組合せ、更に、通常の定尺上金型49の半幅に形成された金型50が支持されているものもあり、これらの歯幅の異なる各分割上金型50は、例えば図11に示すように編集される。

【0013】また、組合せ金型支持装置47は、C字形に形成された本体47aを有しており、本体47aには溝47bが、図5中紙面と直角方向に形成されており、溝47bにはサブホルダ12cが紙面と直角方向に着脱自在に設けられている。本体47aの上部には、図15に示すように、ロック装置47cがサブホルダ12cを溝47b内に固定保持し得る形で設けられており、ロック装置47cは矢印N、P方向に移動自在に設けられたロックピン47dを有している。ロックピン47dは該ロックピン47dの周囲を被覆する形で設けられたコイルバネ47eにより常時矢印P方向に付勢されており、更に、ロックピン47dの先端にはロック解除レバ47f先端が係合している。ロック解除レバ47fはピン47gを介して矢印Q、R方向に回転自在に支持されている。

【0014】一方、チェーン搬送装置37の、図2中右

下の位置、即ちプレスブレーキ1の後方には、分割金型選択ステーション51が設けられており、分割金型選択ステーション51は、図6に示すように、チェーン走行方向に対して直角な方向にガイドレール52aの形成されたフレーム52を有している。フレーム52上には移動ステーション53がガイドレール52aを介して矢印S、T方向に移動自在に設けられており、移動ステーション53は、図5に示すように、下面にガイドレール52aと係合する直線軸受55aの設けられた台車55を有している。また、フレーム52には、移動ステーション53の移動方向である、図6中矢印S、T方向にタイミングベルト55cがフレーム52に回転自在に装着されたプーリ52b、52bを介して無端状に張設されており、タイミングベルト55cは、その途中で、台車55の図5中左方に設けられたクリップ55eにより固定保持されている。また、一方のプーリ52bには、駆動モータ55bが正逆方向に回転駆動自在に接続しており、駆動モータ55bを正逆方向に回転駆動させることにより、プーリ52b、タイミングベルト55cを介して台車55をガイドレール52aに沿って、図6中矢印S、T方向に適宜移動駆動することが出来る。また、台車55上には、ブラケット55fが設けられており、ブラケット55f上には、駆動シリンダ55gが複数個、図5中紙面と直角方向に適宜な間隔で配置されている。また、台車55上のブラケット55fの反対側には、スライドブロック55hが矢印J、K方向に移動自在に支持されており、スライドブロック55hと台車55間には駆動シリンダ55iがスライドブロック55hを矢印J、K方向に移動駆動自在に設けられている。スライドブロック55hには、クランプ55jが設けられている。クランプ55jは、図中左方に突出した形で設けられたブラケット55kを有しており、ブラケット55kの先端には嵌合部55mが形成されている。ブラケット55kの下方には、支持装置46により支持される各分割金型50に対応した形で穴55nが穿設されており、各穴55nにはスライダ55pがコイルバネ55qの弾性により常時矢印M方向に付勢された形で設けられている。また、スライダ55qの先端には係合部55rが設けられている。また、スライドブロック55hの、各スライダ55pに対応した位置には、駆動シリンダ55s

【0015】次に、下金型収納装置35は、図2に示すように、上金型収納装置33の図中下方に設けられており、下金型搬送装置35はチェーン搬送装置56を有している。チェーン搬送装置56の構成は、上金型搬送装置33のチェーン搬送装置36と略同様であるので、チェーン搬送装置36と同一の部分には同一の符号を付してその部分の説明を省略する。チェーン搬送装置56には、金型支持装置57が公知のダブルチェーンにより所定の間隔L4で、その装着部57aを常時上方に向けた

形で支持されており、各金型支持装置57には、図21に示すように、歯幅がL6に形成された単位下金型59が所定数組合されて一定の長さにしたものが保持されている。

【0016】また、金型収納装置31と自動金型交換装置15の間には、金型移載装置60が設けられており、金型移載装置60は、上金型13を上金型収納装置33と上金型交換装置16との間で移送動作を行なう、上金型移載装置61と、下金型11を下金型収納装置35と下金型交換装置17との間で移載動作を行なう、下金型移載装置62とを有している。上金型移載装置61は、図2に示すように、プレスブレーキ1の上部機体5に設けられたフレーム63を有しており、フレーム63の図12中左端部、従ってプレスブレーキ1の、図1中左端部と上金型収納装置33のチェーン搬送装置37の、図3中右端部との間には、プレスブレーキ1及び金型収納装置31を、図1中矢印H、I方向に横断する形で移載チェーン65がスプロケット65a、65aを介して無端状に張設されている。チェーン65には、図16及び図17に示すように、移載フック装置69が所定の間隔で設けられており、各移載フック装置69は、チェーン65に固着される本体69aを有している。本体69aには軸69bを介してフック69cが矢印U、V方向に回転自在に設けられており、フック69cと軸69bとの間にはねじりコイルバネ69dが設けられ、フック69cを常時、図17中矢印V方向に付勢している。移載チェーン25の、図3中上側には、シフトシリンダ69eが多数、所定の間隔で矢印H、I方向に設けられている。シフトシリンダ69eは、図13及び図14に示すように、フレーム63に固着された本体69gを有しており、本体69gにはシリンダ69hがロッド69fを矢印W、X方向に突出駆動自在にした形で設けられている。ロッド69fの先端には、本体69gにピン69iを介して矢印Y、Z方向に回転自在に設けられたアーム69jが枢着しており、アーム69jの先端にはシフトローラ69kが回転自在に支持されている。シフトシリンダ69eは、図13に示すように、移載チェーン65を挟んで通常両側に1個ずつ対になる形で設けられている。

【0017】また、下金型移載装置62は、図2に示すように、プレスブレーキ1の下部機体3に設けられたフレーム70を有しており、フレーム70の図12中左端部、従ってプレスブレーキ1の、図1中左端部と下金型収納装置35のチェーン搬送装置56の、第3図右端部との間には、プレスブレーキ1及び金型収納装置31を、図1中矢印H、I方向に横断する形で移載チェーン71が、スプロケット71a、71aを介して無端状に張設されている。チェーン71にはチェーン65と同様に、図16及び図17に示す、移載フック装置69が所定の間隔で設けられており、更にソフトシリンダ69e

が移載チェーン71を挟んで通常両側に1個ずつ対になる形で設けられている。

【0018】ところで、プレスブレーキ1の制御系は、図33に示すように、主制御部72を有しており、主制御部72にはバス線73を介してキーボード等の入力部76、加工プログラムメモリ77、ラム制御部79、金型選択ステーション制御部80、金型交換装置制御部81、金型移載装置制御部82、金型収納装置制御部83、システムプログラムメモリ85、プログラム解析演算部87等が接続している。

【0019】プレスブレーキ1は、以上のような構成を有するので、プレスブレーキ1を用いて、図34に示すようなワーク86を線X1-X1で折り曲げ加工を行なう場合には、図33に示す、入力部76を介してオペレータは主制御部72に、ワーク86の折り曲げ加工の実行を指令する。すると、主制御部72は、システムプログラムメモリ85から金型供給プログラムMSPを読み出し、該供給プログラムMSPに基づいてワーク86の加工に使用する金型を組合せ供給する。

【0020】即ち、主制御部72は、図32に示す供給プログラムMSPのステップS1で、プログラム解析演算部87に、ワーク86の加工に使用する金型の種類及び歯幅に応じた組合せを演算するように指令する。これを受けて、プログラム解析演算部87は加工プログラムメモリ77からワーク86に対応する加工プログラムPROを読み出して、当該加工プログラムPRO中で指示された直剣形、グースネック形等の金型の種類、金型の歯幅L7(図1参照)等を判定する。図34に示すワークの場合、加工に使用する上金型は、ワーク86の端部86aと金型の、折り曲げ時の干渉を防止するために、図5中左方に示すような、断面が鉤形に屈曲した所謂グースネック形の金型が加工プログラムPRO中で指定されている。また、プログラムPRO中で指定された金型の歯幅L7から、加工に使用する上金型の組合せを演算する。即ち、上金型には、既に述べたように、歯幅L5が例えば83.5mmの定尺に形成された図9に示すような定尺上金型49と、該定尺金型よりも小さな歯幅L5に形成された、図7及び図8に示す分割上金型50があり、加工プログラムPROで指定された金型歯幅L7と一致するように分割金型50及び定尺金型49の組合せを決定する。ここでは、プログラム解析演算部87は、図35に示すように、図7に示す分割上金型50の内、端部装着金型50i、分割上金型50j、50k、図9に示す定尺上金型49及び図8に示す端部装着金型50lを選択して、それ等の金型を第36のように組合せた際の上金型13の歯幅がL7となるようにする。こうして、プログラム解析演算部87により、使用する金型の種類がグースネック形で、上金型13を構成する分割上金型50等の組合せも決定したところで、主制御部72は金型供給プログラムMSPのステップS2に入り、金

型選択ステーション制御部80と金型収納装置制御部83に対して、ステップS1で演算決定されたグースネック形の分割上金型50を適宜組合せて、図35に示す、歯幅がL7<sub>1</sub>とL7<sub>2</sub>の部分上金型13a、13bを組み立てるように指令する。

【0021】これを受けて、金型収納装置制御部83は、システムプログラムメモリ85から、図28に示す金型選択プログラムSE1を読み出し、そのステップS3で、上金型収納装置33のチェーン搬送装置37を、駆動モータ34によりスプロケット42を介して図1中矢印J、K方向に適宜回転駆動して、ワークの加工に使用する形式(即ち、グースネック形)の分割上金型50を支持する分割金型支持装置46を、図5に示す分割金型選択ステーション51の、金型供給位置P1に位置決めするように駆動制御する。なお、この際、分割金型選択ステーション51の台車55は、図6中左方の待機位置に位置決めされているので、チェーン搬送装置37による分割金型支持装置46の移動動作は台車55と分割金型支持装置46等が干渉を生じること無く円滑に行なわれる。

【0022】こうして分割金型支持装置46が所定の金型供給位置P1に位置決めされたところで、ステップS4に入り、金型収納装置制御部83は、図6に示す金型供給位置P1に設けられた位置決めピン装置89を金型支持装置46に打ち込み、該金型支持装置46を、金型供給位置P1に正確に位置決め保持する。次に、ステップS5に入り、金型選択ステーション制御部80は、図5に示す、金型選択ステーション51の駆動モータ55bを回転駆動してタイミングベルト55c等を介して台車55をガイドレール52a上を、図6中右方に移動駆動し、図5に示すように、台車55上のスライドブロック55hを金型供給位置P1に位置決めされた金型支持装置46と対向した位置に位置決めする。スライドブロック55hが金型支持装置46と対向したところで、ステップS6に入り、台車50のスライドブロック55h側の全ての駆動シリンダ55sを駆動する。すると、駆動された駆動シリンダ55sのロッド55uは図5中矢印L方向に突出駆動され、その先端がスライドブロック55hのスライダ55pとそれぞれ当接し、該スライダ55pをコイルバネ55qに抗して矢印L方向に上昇させる。すると、上昇したスライダ55pはその係合部55rとブラケット55kの嵌合部55mとの間隔が狭まった状態、即ちアंकランプ状態となる。

【0023】そこで、金型選択プログラムSE1は、ステップS7に入り、駆動シリンダ55iを駆動して、スライドブロック55hを矢印J方向、即ち金型供給位置P1に位置決めされた分割金型支持装置46側に移動させる。すると、アंकランプ状態の嵌合部55mと係合部55rが、分割金型支持装置46に支持された各分割金型50の保持部50aの図5中右側面に形成された保

合溝50b内に嵌入する。次に、ステップS8で駆動状態にした全ての駆動シリンダ55sのうち、金型の選択が指示された端部装着金型50<sub>1</sub>、分割上金型50<sub>1</sub>、50<sub>2</sub>に対応する駆動シリンダ55sのみを駆動解除すると共に、台車55の、分割金型支持装置46側に設けられた駆動シリンダ55gの内、金型の選択が指示された端部装着金型50<sub>1</sub>、分割上金型50<sub>1</sub>、50<sub>2</sub>に対応する駆動シリンダ55gのみを駆動する。すると、該駆動シリンダ55gのロッド55tが矢印L方向に選択的に駆動され、図7に示す分割金型のうち、端部装着金型50<sub>1</sub>、分割上金型50<sub>1</sub>、50<sub>2</sub>の係合が解除され、それらの金型は、図5中矢印K方向に取り出し得る状態となる。即ち、この状態では、分割金型支持装置46の内、端部装着金型50<sub>1</sub>、分割上金型50<sub>1</sub>、50<sub>2</sub>は、支持装置46側の係合が解除され、スライドブロック55h側で係合保持されることとなり、上記以外の分割金型50は、依然として、支持装置46側で支持された状態を維持することとなる。

【0024】次に、金型選択プログラムSE1は、ステップS9に入り、駆動シリンダ55iを矢印K方向に駆動して、スライドブロック55hを矢印K方向に移動させる。すると、前記支持装置46側の係合が解除された端部装着金型50<sub>1</sub>、分割上金型50<sub>1</sub>、50<sub>2</sub>のみが、支持装置46側から離れて、スライドブロック55hにより矢印K方向に移載される。即ち、図7に示す分割金型50のうち、端部装着金型50<sub>1</sub>、分割上金型50<sub>1</sub>、50<sub>2</sub>は、それぞれの保持部50aにおいて、図5中左方側の係合溝50bが係合部46g及び嵌合部46dと分離することにより支持装置46との係合状態が解除されて、図5中右方側の係合溝50bに嵌合部55m部分のブラケット55kと係合部55r部分のスライダ55pが嵌合して、これ等嵌合部55mと係合部55rが駆動シリンダ55sを介して楔状にクランプされることにより、スライドブロック55hから脱落し得ない形に支持され、即ち支持装置46からスライドブロック55hに受け渡しされる。なお、こうして端部装着金型50<sub>1</sub>、分割上金型50<sub>1</sub>、50<sub>2</sub>等の選択された分割上金型50が、支持装置46からスライドブロック55hに受け渡しされる際には、各分割上金型50の両側面に係合溝50b、50bが一对に形成されていることから、単に、台車55を支持装置46と対向する位置、即ち金型供給位置P1に位置決めして、これ等の選択された各分割金型50に対応する駆動シリンダ55gと、スライドブロック55hの駆動シリンダ55iを順次駆動するだけで、円滑に受け渡し動作を行うことが出来る。

【0025】こうして、部分上金型13aを構成する分割金型50が選択されたところで、ステップS10に入り、台車55を図6中矢印S方向に移動駆動して図中左方の所定の待機位置WPに戻す。次に、ステップS11に入り、金型収納装置制御部83はチェーン搬送装置3

7を駆動して、それまで金型供給位置P1に位置決めされていた分割金型支持装置46を、図5中矢印J方向に距離L4だけ移動駆動し、該支持装置46に対応して設けられた隣接する組合せ金型支持装置47を金型供給位置P1に位置決めし、ステップS12で同様に位置決めピン装置89により固定保持する。次に、ステップS13に入り、駆動シリンダ55iを駆動して、スライドブロック55hを矢印J方向に前進させ、スライドブロック55h上の選択された端部装着金型50<sub>1</sub>、分割上金型50<sub>1</sub>、50<sub>2</sub>の保持部50a上部に形成された装着部50cと位置決めされた組合せ金型支持装置47に支持されるサブホルダ12cの保持溝12gを整合せせる。次に、金型供給位置P1に設けられたアंकランプシリンダ90を駆動してサブホルダ12cの保持ピン12dを矢印J方向に押圧し、サブホルダ12cをアंकランプ状態とする。

【0026】この状態で、ステップS14に入り、台車55を図6中矢印T方向に低速で移動させる。すると、スライドブロック55h上の選択された分割上金型50の装着部50cがサブホルダ12cの保持溝12g内に、図5中紙面と直角方向に挿入されて行く。スライドブロック55h上に保持された分割上金型50が組合せ金型支持装置46に支持されたサブホルダ12cの保持溝12g中を、図6中右方向に移動してゆく過程において、スライドブロック55h上に保持された端部装着金型50<sub>1</sub>、分割上金型50<sub>1</sub>、50<sub>2</sub>の内、図6中最右方に装着された金型50<sub>2</sub>の図35における右側面とサブホルダ12cの最右方位置、即ち、図35におけるホルダ端面12hとが一致した時点で、当該分割上金型50に対応する位置、即ち図5中下方に設けられた駆動シリンダ55sを駆動してロッド55uを矢印L方向に突出駆動させる。すると、ロッド55uと分割上金型50を支持するスライダ55pが当接してスライダ55pを矢印L方向に移動させ、スライダ55pの係合部55rと分割上金型50の係合溝50bとの係合状態が解除され、分割上金型50<sub>2</sub>は、サブホルダ12c内に、その右端面をホルダ端面12hに一致させた形で留置される。分割上金型50<sub>2</sub>をサブホルダ12c内に留置した台車55は、なおも図6中矢印T方向に移動駆動され続ける。すると、分割上金型50<sub>2</sub>のサブホルダ12cへの移載に伴い、今度は、スライドブロック55hの図6中最右方に支持された状態となった分割上金型50<sub>1</sub>がサブホルダ12cに移載された分割上金型50<sub>1</sub>の、図35中左側面50eに接近する。金型選択ステーション制御部80は、分割上金型50<sub>1</sub>の図35中右側面50dが分割上金型50<sub>2</sub>の、図35中左側面50eに当接したところで、当該分割上金型50<sub>1</sub>に対応する位置、即ち図5中下方に設けられた駆動シリンダ55sを駆動してロッド55uを矢印L方向に突出駆動させる。すると、ロッド55uと分割上金型50<sub>1</sub>を支持するス



ライダ55pが当接してスライダ55pを矢印L方向に移動させ、スライダ55pの係合部55rと分割上金型50<sub>i</sub>の係合溝50bとの係合状態が解除され、分割上金型50<sub>i</sub>は、サブホルダ12c内に、その右端面50dを分割上金型50<sub>j</sub>の左側面50eに当接させた形で留置される。分割上金型50<sub>i</sub>、50<sub>j</sub>をサブホルダ12c内に留置した台車55は、なおも図6中矢印T方向に移動駆動され続ける。すると、分割上金型50<sub>i</sub>、50<sub>j</sub>のサブホルダ12cへの移載に伴い、今度は、スライドブロック55hの図6中最右方に支持された状態となった端部装着金型50<sub>k</sub>がサブホルダ12cに移載された分割上金型50<sub>j</sub>の、図35中左側面50eに接近する。金型選択ステーション制御部80は、端部装着金型50<sub>k</sub>の図35中右側面50dが分割上金型50<sub>j</sub>の、図35中左側面50eに当接したところで当該端部装着金型50<sub>k</sub>に対応する位置に設けられた駆動シリンダ55sを駆動してロッド55uを矢印L方向に突出駆動させ、スライダ55pの係合部55rと端部装着金型50<sub>k</sub>の係合溝50bとの係合状態を解除し、端部装着金型50<sub>k</sub>を、サブホルダ12c内に、その右端面を分割上金型50<sub>j</sub>の左側面50eに当接させた形で留置する。分割上金型50<sub>i</sub>、50<sub>j</sub>及び端部装着金型50<sub>k</sub>をサブホルダ12c内に留置した台車55は、なおも図6中矢印T方向に移動駆動され続け、図6中右方の退避位置EPに達するまで駆動される。従って、分割上金型50<sub>i</sub>、50<sub>j</sub>及び端部装着金型50<sub>k</sub>は、係合溝50bと嵌合部55m及び係合部55rとが嵌合し合うことによりスライドブロック55hにより確実に支持された状態の俣、各装着部50cが保持溝12gに嵌装され、即ち各嵌合溝50fが嵌合部12mと嵌合し合うので、これにより、分割上金型50<sub>i</sub>、50<sub>j</sub>及び端部装着金型50<sub>k</sub>等の選択されて組み合わせられた金型は、スライドブロック55hから脱落することなくサブホルダ12cに確実に移載されることが出来る。そして、分割上金型50<sub>i</sub>、50<sub>j</sub>及び端部装着金型50<sub>k</sub>がサブホルダ12cに確実に移載されてから、それぞれの金型50に対応する駆動シリンダ55sを駆動するだけで、嵌合部55m及び係合部55rと係合溝50bとの係合状態が解除されて、これ等の金型50をサブホルダ12cにより支持させることが出来るので、円滑に金型受け渡し動作を行うことが出来る。

【0027】こうして、台車55が退避位置EPに到達したところで、金型選択プログラムSE1のステップS16に入りアンクランプシリンダ90の駆動を解除してサブホルダ12cにより、移載の完了した分割上金型50<sub>i</sub>、50<sub>j</sub>及び端部装着金型50<sub>k</sub>を保持する。すると、サブホルダ12cには、図35に示すように、分割上金型50<sub>i</sub>、50<sub>j</sub>及び端部装着金型50<sub>k</sub>が相互に密着した形で設けられ、歯幅がL7なる部分上金型13aが形成される。この状態で、分割金型選択ステーショ

ン51の台車55の駆動シリンダ55iを駆動し、スライドブロック55hを、図5中矢印K方向に後退させ、金型供給位置P1に位置決めされた組合せ金型支持装置47に対して、第5図左方に所定距離だけ離れた位置に位置決めする。この状態で、ステップS17に入り、再度台車55を図6中矢印S方向に移動駆動させて、退避位置EPから図中左方の待機位置WPに戻す。

【0028】こうして、上金型13の図35における左端部を構成する部分上金型13aが組み合わせられたところで、同様の手順で、今度は図35に示す上金型13の右端部を構成する部分上金型13bを組み立てる。この組み立て動作は、分割金型選択ステーション51で、部分上金型13aの場合と同様におこなわれ、図8に示す、端部装着金型50<sub>k</sub>を保持する分割金型支持装置46を分割金型選択ステーション51の金型供給位置P1に位置決めし、その状態で、台車55のスライドブロック55hに端部装着金型50<sub>k</sub>を移載し、更に、該分割金型支持装置46に対応する隣接する組合せ金型支持装置47に当該移載された端部装着金型50<sub>k</sub>を、図35に示すように、サブホルダ12cの右端面12hと端部装着金型50<sub>k</sub>の左側面50eが一致する形で装着して、図35に示す部分上金型13bを組み上げる。

【0029】こうして、図35示す、上金型13を構成する部分上金型13a、13bが組合せ金型支持装置47、47中に組み立てられたところで、主制御部72は、図32に示す、金型供給プログラムMSPのステップS18に入り、金型収納装置制御部83及び金型移載装置制御部82に対して、部分上金型13a、13b、定尺上金型49を自動金型交換装置15の上金型交換装置16に、単位下金型59を下金型交換装置17に供給する動作を行なうように指令する。なお、加工に使用する下金型11は、加工プログラムPROで指示された金型の歯幅L7から、図1に示すように、当該歯幅L7より短くない歯幅L8に下金型11がなるように、単位下金型59の装着数がプログラム解析演算部87により演算され求められる。なお、下金型11はワーク86の加工時に単にワーク86を受ける役目を果たすだけでなく、その歯幅L8は、上金型13の歯幅L7に比して、加工上の重要度が低く、上金型13の歯幅L7よりも広ければよい。

【0030】金型収納装置31の上金型収納装置33から自動金型交換装置15の上金型交換装置16への上金型13の移載動作は、図30に示す、第1金型移載プログラムFMT（システムプログラムメモリ85に格納されている）に基づいて行なわれるが、該移載動作に先だって主制御部72は金型交換装置制御部81に対して、自動金型交換装置15の上金型交換装置16を駆動してアーム21、22を所定の待機位置に位置決めしておくように指令する。上金型交換装置16は、図23に示すように、駆動シリンダ23により、待機位置(I)、金型

交換位置(2)及び金型反転位置(3)の3位置で位置決めされ、待機位置(1)では上金型13を金型収納装置33との間で移載動作を行ない、金型交換位置(2)では、プレスブレーキ1の上金型支持装置9との間で上金型の交換動作を行ない、更に金型反転位置(3)では、サブアーム26aの180°反転動作を行なう。従って、上金型交換装置16は、待機位置(1)に位置決めされる。

【0031】次に、金型収納装置制御部83は、第1金型移載プログラムFMTのステップS19で定尺上金型49を格納するチェーン搬送装置36の、図1に示す駆動モータ38を駆動して、定尺上金型49の搭載されていない空の金型支持装置45を矢印K、L方向に移動駆動し、前記した上金型交換装置16の待機位置(1)に対応する、図2に示す金型移載位置P2に位置決めする。次に、ステップS20に入り、チェーン搬送装置37側の、先程組み立てられた部分上金型13aを保持する組合せ金型支持装置47を、同様に金型移載位置P2に位置決めする。すると、チェーン搬送装置36側の空の金型支持装置45とチェーン搬送装置37側の、部分上金型13aを保持する組合せ金型支持装置47、更に上金型交換装置16の保持器29、29間に保持された未だ上金型が挿入セットされていない上金型ホルダ12が、図3に示すように、移載位置P2で図中矢印H、I方向に整合した形となる。

【0032】この状態で、ステップS21に入り、金型移載装置制御部82は上金型移載装置61の複数のシフトシリンダ69eの内、組合せ金型支持装置47の、図3中最右方に存在する1対のシフトシリンダ69e、69eを駆動すると共に、上金型ホルダ12の部分上金型13aを装着すべき位置に対応した位置に設けられたシフトシリンダ69eを駆動する。組合せ金型支持装置47側のシフトシリンダ69e、69eのロッド69fを、図13に示すように、図中矢印W方向に突出させると共に、上金型交換装置16側の移載チェーン65上方に位置するシフトシリンダ69eのロッド69fもW方向に突出させる。すると、移載チェーン65はシフトローラ69kにより、図13中左方、即ち上金型交換装置16側が図中下方に距離L7だけシフトし、全体として、図25に示すように、組合せ金型支持装置47から交換装置16に支持された上金型ホルダ12の部分上金型13aを装着すべき位置までの間が、図25に示すように、距離L7だけ下方にシフトした形となる。

【0033】この状態で、第1金型移載プログラムFMTは、ステップS22に入り、移載チェーン65を、図25中A1方向、即ち正方向に回転させる。すると、移載チェーン65に装着された移載フック装置69のフック69cが、移載チェーン65と共にA1方向に移動する。フック69cは、移載チェーン65が下方にシフトされていない通常の状態では、フック69cと金型支持装置45及び組合せ金型支持装置47との間は、図17

に示すように、上下方向に位相がずれているので、チェーン65が回転しても両者が当接係合することは無いが、移載チェーン65が下方にシフトした状態では、フック69cと金型支持装置45、47に支持されたサブホルダ12cに植設された係合突起12iが当接係合する。従って、移載チェーン65が、図25に示すようにシフトされた状態では、移載フック装置69のフック69cは、チェーン搬送装置37の、図3中右方でチェーン65と共に下方にシフトされる。すると、搬送装置37の金型移載位置P2に位置決めされた組合せ金型支持装置47に保持された、部分上金型13aを保持するサブホルダ12cの係合突起12iと移載フック装置69のフック69cが当接係合し、チェーン65と共にA1方向に移動するフック69cによりサブホルダ12cは、組合せ金型支持装置47に対して、図3中矢印A1方向に移動を開始する。なお、金型移載位置P2では組合せ金型支持装置47のロック装置47cが解除されているので、サブホルダ12cの支持装置47に対する矢印A1方向の移動は円滑に行われる。

【0034】フック69cにより移動を開始したサブホルダ12cは、チェーン搬送装置36の金型移載位置P2に位置決めされた空の金型支持装置45中を通過し、更に、上金型交換装置16に支持された上金型ホルダ12の保持溝12b中に挿入される。上金型ホルダ12中に挿入されたサブホルダ12cは、フック69cにより更に、図25中左方に移動されてゆくが、フック69cの位置、従ってサブホルダ12cの上金型ホルダ12中の位置は、金型移載装置制御部82によりチェーン65の移動量として常時演算検出されており、金型移載装置制御部82はサブホルダ12cをセットすべき位置にフック69cが到達したものと判断した場合には、第1金型移載プログラムFMTのステップS23に入り、移載チェーン65を駆動する駆動モータを停止する。すると、部分上金型13aを装着したサブホルダ12cは、図25に示すように、上金型ホルダ12中の所定位置に位置決めされる。この状態で、それまで駆動状態にあったシフトシリンダ69eの駆動解除する。すると、移載チェーン65は、それまでの距離L7の、図25中下方へのシフト状態が解除され、チェーン65は、図17中上方に距離L7だけ戻る形で移動し、それに伴い、移載フック装置69のフック69cも図中上方に移動して、それまで当接係合状態にあったフック69cとサブホルダ12cの係合状態が解除される。なお、上金型ホルダ12には、図20に示すように、保持溝12b中に移載ローラ12jが紙面と直角方向に複数個、転動自在に設けられており、更にサブホルダ12cの挿入時には、クランプシリンダ12kがクランプ解除されているので、サブホルダ12cの上金型ホルダ12への挿入セット動作は円滑に行なわれる。

【0035】こうして、部分上金型13aの上金型ホル

ダ12へのセットが終了すると、第1金型移載プログラムFMTのステップS24に入り、金型収納装置制御部83は、チェーン搬送装置36を駆動して、加工に使用する定尺上金型49の装着された金型支持装置45を所定の金型移載位置P2に位置決めする。定尺上金型49が金型移載位置P2に位置決めされたところで、ステップS25に入り、部分上金型13aの場合と同様に、チェーン搬送装置36及び定尺上金型49をセットすべき位置に対応したシフトシリンダ69eを駆動して、図26に示すように、シフトシリンダ69eにより挟まれた区間の移載チェーン65を、図中下方に距離L7だけシフトし、移載チェーン65を矢印A1方向に再度駆動する。すると、移載フック装置69のフック69cは、組合せ金型支持装置47が設けられたチェーン搬送装置37の金型移載位置P2を通過するときは、チェーン65が支持装置47に支持された上金型ホルダ12の係合突起12iの、図17中上方に位置しているの、フック69cと金型移載位置P2に位置決めされた組合せ金型支持装置47のサブホルダ12cの係合突起12iと当接係合することは無く、そのまま通過し、チェーン搬送装置36の図3中下方に達したところで、シフトシリンダ69eによりチェーン65と共に下方にシフトされる。すると、チェーン搬送装置37の金型移載位置P2に位置決めされた定尺上金型49のサブホルダ12cの係合突起12iとフック69cが当接係合し、前述の場合と同様に、定尺上金型49の装着されたサブホルダ12cを上金型交換装置16のメインホルダ12a側に移送する。定尺上金型49を支持するサブホルダ12cが、上金型交換装置16に支持されたメインホルダ12aに既に挿入セットされた部分上金型13aを支持するサブホルダ12cの、図26中右端面に当接したところで、移載チェーン65の駆動を停止すると共に、シフトシリンダ69eの駆動を停止して、チェーン65を図中上方に移動させ、メインホルダ12a中に移載された定尺上金型49を支持するサブホルダ12cの係合突起12iとフック69cとの係合状態を解除する。すると、上金型交換装置16のメインホルダ12a中には、図26に示すように、分割上金型13aと定尺上金型49が連続した形でセットされる。

【0036】こうして、メインホルダ12a中に分割上金型13aと定尺上金型49とがセットされたところで、第1金型移載プログラムFMTのステップS26に入り、チェーン搬送装置37側の、先程組み立てられた部分上金型13bを保持する組合せ金型支持装置47を、同様に金型移載位置P2に位置決めする。すると、チェーン搬送装置36側の定尺上金型49が移載されて空となった金型支持装置45とチェーン搬送装置37側の、部分上金型13bを保持する組合せ金型支持装置47、更に部分上金型13a、定尺上金型49が挿入セットされたメインホルダ12aが、図3に示すように、移

載位置P2で図中矢印H、I方向に整合した形となる。この状態で、シフトシリンダ69eの内、組合せ金型支持装置47の、図3中最右方に存在する1対のシフトシリンダ69e、69eを駆動すると共に、メインホルダ12aの部分上金型13bを装着すべき位置に対応した位置に設けられたシフトシリンダ69eを駆動し、移載チェーン65を全体として、図27に示すように、組合せ金型支持装置47から上金型ホルダ12の部分上金型13aを装着すべき位置までの間が距離L7だけ下方にシフトした形とする。この状態で、移載チェーン65を、図27中A1方向、即ち正方向に回転させる。すると、移載チェーン65に装着された移載フック装置69のフック69cが、移載チェーン65と共にA1方向に移動し、搬送装置37の金型移載位置P2に位置決めされた組合せ金型支持装置47に保持された、部分上金型13bを保持するサブホルダ12cの係合突起12iと当接係合し、部分上金型13bを交換装置16に保持されたメインホルダ12a中の定尺上金型49と接続する位置まで移動させる。部分上金型13bが定尺上金型49に接続したところで、移載チェーン65による移動動作を停止して、チェーン65のシフト状態を解除して、図30に示すステップS27で、移載動作が完了する。

【0037】また、自動金型交換装置15の下金型交換装置17についても、上金型交換装置16と同様の手順で、単位下金型59の装着された金型支持装置57を、チェーン搬送装置56の、図2に示す所定の金型交換位置P3に位置決めし、移載チェーン71とシフトシリンダ69eにより所定数の単位下金型59をサブホルダ7bと共に、下金型交換装置17の空のメインホルダ7a中に挿入セットして行く。なお、下金型交換装置17は、図23に示す上金型交換装置16とは、待機位置と反転位置とが上下逆なだけであとは同様である。従って、メインホルダ7a中への単位下金型59の挿入セットは下金型交換装置17の駆動シリンダ23を、図2中矢印A2方向に突出駆動させてアーム21、22を、図23の(3)に示す状態にし、その状態で、垂直状態に保持されたサブアーム26a、26aの内の空のメインホルダ7aが装着された保持器29、29を金型交換位置P3に位置決めし、交換動作を行なう。

【0038】こうして、上金型交換装置16に、図27に示すように、加工に使用する上金型13がセットされ、下金型交換装置17に加工に使用する下金型11がセットされたところで、交換装置16、17に保持された各メインホルダ12a、7aのクランプシリンダ12k、7cを駆動して、各金型13、11をメインホルダ12a、7aに対して固定保持する。次に、主制御部72は、図32に示す金型供給プログラムMSPのステップS28に入り、金型交換動作により各交換装置16、17に保持された金型のセットの完了した上金型ホルダ12及び下金型ホルダ7と、プレスプレーキ1に装着さ

れた交換すべき上金型13及び下金型11が装着された上金型ホルダ12及び下金型ホルダ7を、以下の手順で交換する。

【0039】即ち、主制御部72は、システムプログラムメモリ85から、金型交換制御プログラムMCPを読み出して、該プログラムMCPに基づいてプレスブレーキ1側との金型交換動作を行なうように金型交換装置制御部81に対して指令する。金型交換装置制御部81は、金型交換制御プログラムMCPの、図24に示すステップS29において、金型交換装置16、17に保持された各メインホルダ12a、7aに対する金型13、11の移載が完了しているか否かを判定して、移載が完了しているものと判定された場合には、ステップS30に入り、各交換装置16、17の駆動シリンダ23を駆動し、上金型交換装置16の場合には、ラム23aを、図2中矢印A3方向に突出駆動させ、下金型交換装置17の場合には、ラム23aを、図2中矢印A4方向に後退駆動させて、図4に示すアーム21、22を水平状態にし、工具交換位置に位置決めする。以下、上金型交換装置16についてのみ説明するが、各交換装置16、17の状態は、図24中左方に、図23の(1)から(3)までの数字に対応させた形で示し、重複した説明を省略する。

【0040】金型交換制御プログラムMCPのステップS30でアーム21、22が工具交換位置に位置決めされたところで、ステップS31に入り、サブアーム26aを90°旋回させて、上金型ホルダ12を保持していない保持器29、29が装着された側のサブアーム26aを(図24では、説明の便宜上、2対の保持器29をそれぞれAとBで表示し、その内、上金型ホルダ12を保持している保持器29の方を○で囲んで表している。)プレスブレーキ1の上部金型支持装置9に保持されている交換すべき上金型ホルダ12の側面のホルダ保持器12eと対向した位置に、図21に示すように位置決めする。そのためには、図4に示す駆動モータ30を所定の方向に所定角度だけ回転させる。すると、該モータ30の回転は出力軸30aを介してプーリ20c、タイミングベルト29eにより図4中左方のアーム21に支持された軸25に伝達され、また同様に、出力軸30aから第2中空軸20bを介してプーリ20c、タイミングベルト29eにより図4中右方のアーム22に支持された軸25に伝達され、各軸25を同じ角度だけ矢印A5方向に90°回転させる。すると、軸25、25の回転によりスリーブ26に固着されたサブアーム26も矢印A5方向に回転し、図24中上方の、上金型ホルダ12を保持していない側の保持器29を、図21に示すプレスブレーキ1側の上金型ホルダ12の側面に位置決めする。

【0041】こうして、サブアーム26が水平状態に位置決めされたところで、プレスブレーキ1側の保持器2

9の保持ピン29aを図21及び図22に示すようにホルダ12側に突出させ、保持ピン29aとホルダ保持器12eとを係合させ、上金型保持ホルダ12を両側の保持器29、29で、図4に示すように保持する。この状態で、図24に示すステップS32に入り、プレスブレーキ1側の上金型支持装置9の駆動シリンダ9dを駆動してクランプ9cを、図20中矢印G方向に回転させ、クランプ9cによる上金型ホルダ12の保持を解除する。すると、上金型ホルダ12は、矢印C方向に抜き出し得る状態となるので、その状態で、上金型交換装置16の駆動シリンダ23を駆動して、アーム21、22を駆動軸20を中心にして、図2中矢印A6方向に回転させ、所定の反転位置に位置決めする。なお、保持器29、29に保持されたホルダ12は保持ピン29aの設けられた回転筒29dが保持器本体29fに対して回転自在に設けられ、かつタイミングベルト29cにより、常にその姿勢が一定となるように保持されることから、ホルダ12はサブアーム26aが回転しても常に金型が図4中下方に向くように支持される。

【0042】次に、ステップS33に入り、駆動モータ30を介してサブアーム26aを180°回転させ、先程上金型のセットされた上金型ホルダ12を、プレスブレーキ1の上金型支持装置9の下方に位置決めし、取外した方の金型ホルダ12を機体2の後方に位置決めする。この状態で、ステップS34に入り、駆動シリンダ23を再度駆動してアーム21、22を水平状態に戻す。すると、サブアーム26aの反転により上金型支持装置9の下方に位置決めされた上金型ホルダ12は、アンクランプ状態の保持溝9b中に、図20に示すように図中下方からメインホルダ12aの上部を嵌入させる形で係合する。そこで、図24に示すステップS35に入り、駆動シリンダ9dを駆動してクランプ9cを矢印F方向に回転させ、上金型ホルダ12を保持溝9b中に確実に保持する。その状態で、ステップS36に入り、上金型ホルダ12を保持していた保持器29の保持ピン29aを、図21中矢印I方向に後退させ、保持器29による上金型ホルダ12の保持状態を解除する。こうして、新たにセットされた上金型13がプレスブレーキ1にセットされたところで、ステップS37に入り、駆動モータ30を駆動して、先程プレスブレーキ1側から取外した上金型ホルダ12をアーム21、22下方に位置決めし、更にその状態で、ステップS38に示すように、駆動シリンダ23を駆動してアーム21、22を、図2中矢印A7方向に回転させ、所定の待機位置に位置決めする。この状態では、交換済みの上金型ホルダ12は、上金型収納装置33と、図3に示すように、矢印H、I方向に整合した移載位置P2に位置決めされた状態となり、次の、金型の収納装置33への返却動作に備える。なお、上記した金型交換動作は、既に述べたように、下金型交換装置17についても同様に行なわれる

が、下金型ホルダ7を下金型支持装置6から取り外す場合には、クランプシリンダ6bを駆動して、ベース6aとメインホルダ7aとの係合を解除し、その状態でホルダ7を矢印B方向に交換装置17により移動させて行ない、装着はその逆の手順で行なう。

【0043】こうして、プレスブレーキ1に、図34に示すワーク86を加工するための金型が装着されたところで、加工プログラムメモリ87から対応する加工プログラムPROを読み出して、該加工プログラムPROに基づいてラム制御部79を介してラム5aを図20中矢印B、C方向に移動駆動して、ワーク86に対して所定の加工を実行する。一方、プレスブレーキ1から取り外された上金型ホルダ12及び下金型ホルダ7に装着された定尺上金型49、分割上金型50、単位下金型59は、各上金型収納装置33及び下金型収納装置35に返却収納される必要があるが、この動作は、図32に示す金型供給プログラムMSPのステップS39で行なわれる。ステップS39の実行に際しては、図31に示す第2金型移載プログラムSMTがシステムプログラムメモリ85から読み出されて金型移載装置制御部82及び金型収納装置制御部83により実行される。第2金型移載プログラムSMTは、基本的には図30に示す第1金型移載プログラムFMTの逆の手順であり、ステップS39で、上金型収納装置33に収納すべき金型を保持した上金型ホルダ12を保持した保持器29、29を所定の移載位置P2に位置決めする。次に、チェーン搬送装置37を駆動して上金型ホルダ12に保持された上金型13の、例えば図36中右端部に装着される部分上金型13bを収納する組合せ金型支持装置47を所定の移載位置P2に位置決めすると共に、搬送装置36を駆動して、部分上金型を搬送装置37側に通過させるための空の金型支持装置45を移載位置P2に位置決めする。この状態で、ステップS41及び42に入り、上金型移載装置61のシフトシリンダ69eを適宜駆動して、図27に示すように、移載位置P2に位置決めされた上金型ホルダ12の部分上金型13bと搬送装置37の間の移載チェーン65を、図中下方に距離L1だけシフトし、その状態で、移載チェーン65を矢印A8方向に回転駆動して移載フック装置69により部分上金型13bをメインホルダ12a側から搬送装置36の空の金型支持装置45を経由して、搬送装置37の所定の組合せ金型支持装置47の溝47b内に収納する。搬送装置37の所定の組合せ金型支持装置47の溝47b内に部分上金型13bが収納されたところで、ステップS100に入り、図15に示す、ロック装置47cを駆動して当該部分上金型13bをサブホルダ12cと共に溝47b内に固定保持する。なお、移載位置P2のメインホルダ12a、搬送装置36、37の間には、図3に示すように、補助レール91が設けられているので、サブホルダ12cの上金型交換装置16、搬送装置36、37間の移動

は、サブホルダ12cが脱落すること無く円滑に行なわれる。部分上金型13bがチェーン搬送装置37に収納されたところで、ステップS43乃至ステップS46に入り、メインホルダ12a内の定尺上金型49の収納動作に入る。これには、搬送装置36を駆動して、当該定尺上金型49を収納する金型支持装置45を所の移載位置P2に位置決めし、ステップS44で、第26図に示すように、メインホルダ12a内の移載すべき定尺上金型49と搬送装置36の移載位置P2の金型支持装置45の間の移載チェーン65を図中下方に距離L7だけシフトし、その状態でチェーン65を矢印A8方向に駆動して、移載フック装置69によりメインホルダ12a内の定尺上金型49を搬送装置36の金型支持装置45内に移載し、該支持装置45により固定保持する。金型支持装置45にも、図15に示すものと同様なサブホルダ12cのロック装置が設けられているので、金型支持装置45による定尺上金型49の保持は円滑に行なわれる。

【0044】次に、第2金型移載プログラムSMTは、図31に示す、ステップS47に入り、チェーン搬送装置37を駆動して上金型ホルダ12に残された上金型13の、例えば図36中右端部に装着される部分上金型13aを収納する組合せ金型支持装置46を所定の移載位置P2に位置決めすると共に、搬送装置36を駆動して、部分上金型を搬送装置37側に通過させるための空の金型支持装置45を移載位置P2に位置決めする。この状態で、ステップS48及び49に入り、上金型移載装置61のシフトシリンダ69eを適宜駆動して、図25に示すように、移載位置P2に位置決めされた上金型ホルダ12の部分上金型13aと搬送装置37の間のチェーン65を、図中下方に距離L7だけシフトし、その状態で、移載チェーン65を矢印A8方向に回転駆動して移載フック装置69により部分上金型13aをメインホルダ12a側から搬送装置36の空の金型支持装置45を経由して、搬送装置37の所定の組合せ金型支持装置47の溝47b内に収納する。搬送装置37の所定の組合せ金型支持装置47の溝47b内に部分上金型13aが収納されたところで、ステップS50に入り、図15に示す、ロック装置47cを駆動して当該部分上金型13aをサブホルダ12cと共に溝47b内に固定保持する。こうして、自動金型交換装置15の上金型交換装置16のメインホルダ12a中に保持された上金型13は上金型収納装置33内に収納されるが、同時に、下金型交換装置17に保持された交換済みの下金型ホルダ7に保持された下金型11も同様の手順で下金型移載装置62により下金型収納装置35内の所定の金型支持装置59に収納される。下金型11は全て同一寸法の単位下金型から形成されているので、その移載動作は、上金型の定尺上金型49の場合と略同様なのでここではその説明を省略する。

【0045】プレスプレーキ1から交換され、上金型収納装置33のチェーン搬送装置37側に収納された各部分上金型13a、13bは、図32に示す、金型供給プログラムMSPのステップS40で、各部分上金型13a、13bを構成する分割上金型50として、組合せ金型支持装置47から分割金型支持装置46へ、金型選択ステーション51で返却され、金型供給プログラムMSPの実行は終了する。即ち、主制御部72は、ステップS40の実行に際してシステムプログラムメモリ85から金型返却プログラムMRPを読み出し、該プログラムMRPに基づいて金型選択ステーション制御部80に対して、分割上金型50の各分割金型支持装置46への返却を制御する。即ち、金型返却プログラムMRPは、図29に示すように、ステップS51で、チェーン搬送装置37を駆動して返却すべき部分上金型13aが支持されている組合せ金型支持装置47を、図5に示すように、金型供給位置P1に位置決めし、ステップS52で、図6に示す、位置決めピン装置89により固定保持する。次に、ステップS53に入り、図5に示すアンクランプシリンダ90を駆動して、支持装置47内の各分割金型50の保持状態を解除する。次いで、ステップS54に入り、駆動シリンダ55iを駆動して、スライドブロック55hを矢印J方向に前進させ、スライドブロック55hの係合部55r及び嵌合部55mと金型支持装置47内に有る部分上金型13aを構成する端部装着金型50<sub>i</sub>、分割上金型50<sub>j</sub>、50<sub>k</sub>の保持部50aに形成された係合溝50bを整合させる。次に、スライドブロック55hの駆動シリンダ55sを駆動して全てのスライダ55pを矢印L方向に上昇させて、アンクランプ状態にする。

【0046】この状態で、台車55を、図6における矢印T方向に低速で移動させる。すると、スライドブロック55hの先端のアンクランプ状態の係合部55r及び嵌合部55mは、サブホルダ12に保持された分割金型50の係合溝50b内を、図5中紙面と直角方向に挿入されて行く。次に、図29に示すステップSP51に入り、サブホルダ12に保持された分割上金型50の係合溝50b中を、スライドブロック55hの係合部55rが図6中右方向に移動してゆく過程において、サブホルダ12c内の端部装着金型50<sub>i</sub>、分割上金型50<sub>j</sub>、50<sub>k</sub>を保持すべきスライダ55pが対応する分割上金型50の係合溝50b内を通過したところで、駆動シリンダ55sを選択的に駆動してロッド55uを矢印M方向に後退させる。するとロッド55uの後退したスライダ55pは、コイルバネ55qの弾性により矢印M方向に移動し、スライダ55pの係合部55rと対応する分割上金型50の係合溝50bが係合し、当該分割上金型50は当該スライドブロック55h上に保持される。なお、各分割上金型50は、こうしてスライドブロック55h側に受け渡される迄の間、それぞれの嵌合溝50f

に、サブホルダ12cの嵌合部12mが嵌合されているので、常に支持状態が解除される瞬間なく確実に支持された状態の俛、それぞれの分割上金型50がスライドブロック55hに脱落することなく保持されて、金型選択プログラムSE1における金型選択動作時（即ち端部装着金型50<sub>i</sub>、分割上金型50<sub>j</sub>、50<sub>k</sub>等の選択組合せされた金型がスライドブロック55hからサブホルダ12cへ移載される動作時）と同様に、金型返却動作が円滑に行われることが出来る。そして、スライドブロック55hは、分割上金型50を、分割金型支持装置46に分割上金型50を支持する場合と同様の順番と間隔で（但し、図5に示すように、互いにミラーイメージで対照的に）、図7に示すような状態で保持する様に制御されるので、スライドブロック55h上には、端部装着金型50<sub>i</sub>、分割上金型50<sub>j</sub>、50<sub>k</sub>が、分割金型支持装置46に装着収納される場合と対称的な配置で、保持されることになる。分割上金型50<sub>j</sub>、50<sub>k</sub>及び端部装着金型50<sub>i</sub>を保持した台車55は、図29に示すステップSP52により、図6中矢印T方向に移動駆動され続け、図6に示す組合せ金型支持装置47の、図中右方の退避位置E Pに達するまで駆動される。なお、サブホルダ12cの端部装着金型50<sub>i</sub>、分割上金型50<sub>j</sub>、50<sub>k</sub>は既に述べたように、アンクランプシリンダ90によりアンクランプ状態となっているので、スライドブロック55hに保持された分割上金型50<sub>j</sub>、50<sub>k</sub>及び端部装着金型50<sub>i</sub>はサブホルダ12c内を円滑に図6中矢印T方向に移動することが出来る。なお、部分上金型13aにおける各分割上金型50の配列順序と、スライドブロック55hにより保持される分割上金型50の配列順序は変わることが無く、しかも、分割上金型50はサブホルダ12c内では互いに接する形で配置され、スライドブロック55h上では、互いに離れた形で配置されるので、スライドブロック55hによる分割上金型50の移載動作は、図35に示す部分上金型13aを構成する分割上金型50<sub>j</sub>、分割上金型50<sub>k</sub>、次いで端部装着金型50<sub>i</sub>の順にスライドブロック55h上に保持移載される。

【0047】こうして、台車55が退避位置E Pに到達したところで、図29に示すステップSP53に入り、図6に示す位置決めピン89を解除して、上金型収納装置33のチェーン搬送装置37を、駆動モータ34によりスプロケット42を介して図5中矢印J、K方向に適宜回転駆動して、組合せ金型支持装置47に隣接する形で配置された、スライドブロック55hに保持された分割上金型50<sub>j</sub>、50<sub>k</sub>及び端部装着金型50<sub>i</sub>を収納する分割金型支持装置46（即ち、図32に示す金型供給プログラムMSPのステップS2において、分割上金型50を選択した分割金型支持装置46）を、図5に示す分割金型選択ステーション51の、金型供給位置P1に位置決めする。なお、この際、分割金型選択ステーシ

10

20

30

40

50

ン51の台車55は、図6中右方の退避位置EPに位置決めされているので、チェーン搬送装置37による分割金型支持装置46の移動動作は台車55と分割金型支持装置46等が干渉を生じること無く円滑に行なわれる。

【0048】こうして分割金型支持装置46が所定の金型供給位置P1に位置決めされたところで、ステップSP55に入り、金型収納装置制御部83は、図6に示す金型供給位置P1に設けられた位置決めピン装置89を金型支持装置46に打ち込み、該金型支持装置46を、金型供給位置P1に正確に位置決め保持する。次に、ステップSP56に入り、金型選択ステーション制御部80は、図5に示す、駆動シリンダ55iを駆動してスライドブロック55hを矢印K方向に、移載された分割上金型50と共に後退させる共に、金型選択ステーション51の駆動モータ55bを回転駆動してタイミングベルト55c等を介して台車55をガイドレール52a上を、図6中左方に移動駆動し、図5に示すように、台車55上のスライドブロック55hを金型供給位置P1に位置決めされた金型支持装置46と対向した位置に位置決めする。スライドブロック55hが金型支持装置46と対向したところで、ステップSP57に入り、分割金型支持装置46の分割上金型50が装着されていない部位、従って、スライドブロック55h上の分割上金型50を収納すべき場所に対向する台車50上の駆動シリンダ55gを選択的に駆動して、ロッド55tを矢印L方向に突出させる。すると、金型支持装置46の現在金型が保持されていない場所のスライダ46eと突出されたロッド55tが当接係合して、当該部位の係合部46gと嵌合部46dからなる金型保持手段が選択的にアンクランプされる。

【0049】そこで、金型返却プログラムMRPは、ステップSP58に入り、駆動シリンダ55iを駆動して、スライドブロック55hを矢印J方向、即ち金型供給位置P1に位置決めされた分割金型支持装置46側に移動させる。すると、スライドブロック55h上に保持された分割上金型50は、分割金型支持装置46のアンクランプ状態の嵌合部46dと係合部46gに、各分割金型50の保持部50aの側面に形成された係合溝50bが嵌入する。既に述べたように、分割金型支持装置46とスライドブロック55h上の分割上金型50の配列は、対称的に設定されているので、スライドブロック55h上の分割上金型50は、分割金型支持装置46の空席となっている分割上金型50の装着部位に円滑に挿入される。次に、ステップSP59で駆動シリンダ55gの駆動を解除し、端部装着金型50<sub>1</sub>、分割上金型50<sub>2</sub>、50<sub>3</sub>に対応するスライダ46eを、図6中矢印M方向に駆動してそれ等分割上金型50を分割金型支持装置46側で支持すると共に、それまで上金型50を保持していたスライドブロック55h側の駆動シリンダ55sのロッド55uを矢印L方向に突出させてスライダ5

5pを矢印L方向に移動させ、スライダ55pによる分割上金型50の支持状態を解除する。これにより、端部装着金型50<sub>1</sub>、分割上金型50<sub>2</sub>、50<sub>3</sub>は、それぞれの係合溝50bの一方に係合部46gと嵌合部46dが嵌装されて、そして、スライダ46eがコイルバネ46fを介して図5中矢印M方向に付勢されることにより、あり状に形成された係合部46gが係合溝50bのあり溝状に形成された下部部分に押し付けられる形で、分割金型支持装置46により確実に支持された状態が復元されて、即ちこれ等の金型50は、上金型収納装置33の所定の位置に返却される。次に、図29に示すステップSP60に入り、駆動シリンダ55iを駆動してスライドブロック55hを矢印K方向に移動させて、分割上金型50を分割金型支持装置46に保持させ、台車55を図6中矢印S方向に移動駆動して図中左方の所定の待機位置WPに戻し、金型供給プログラムMSPの実行を終了する。

【0050】また、上述した実施例においては分割上金型50において、ホルダ部510に該金型50の側面保持用係合部として保持部50aを形成した例を述べたが、本発明はプレスブレーキ1の金型組合せ自動化を達成する為に、新たな金型の保持形態を提案するものであり、既に説明したように、金型50のホルダ部510に側面保持用係合部を設ける限り、その形状及び配置等の構成は任意である。従って、実施例において金型50の側面保持用係合部である保持部50aの前後の面（即ち図5中左右側面）に形成されている係合溝50b、50bは、該金型50の保持形態に対応して、該係合溝50b、50bのそれぞれの上下がテーパをなす形のあり溝状に形成されていても良いし、その他の形態であっても良い。また、上述した実施例においては、単位下金型59を上金型13に対応させた形で単に複数組合せて、下金型11が構成される例を述べたが、各単位下金型59にも、保持部50aや装着部50c等の係合部が形成されて何等差し支えなく、これにより、下金型11も上金型13と同様に、形状や歯幅の異なる各種の単位下金型を組合せ、交換して用いるようにプレスブレーキ1を構成することも可能となる。また、上述した実施例においては、プレスブレーキ1において、チェーン搬送装置36側の金型支持装置45に支持されている各定尺上金型49と、チェーン搬送装置36側の分割金型支持装置46に支持されている各分割上金型50とを組合せてメインホルダ12aに挿入セットすることにより上金型13を構成する例を述べたが、上金型13の組合せ構成は必ずしもこれに限定されるものではなく、例えば、各定尺上金型49のみで、又は各分割上金型50が組み合わされるか又は単一に用いられて、上金型13が構成されても良く、下金型11についても同様に、その構成は任意に変更されて何等差し支えない。なお、分割上金型50等の本発明によるプレスブレーキ用金型が適用されるブ



レスブレーキ1は、当然上述した実施例に限定されるものではない。

#### 【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ホルダ部510と、歯先50gがワーク86等のワークに当接し得る形の本体部500からなる分割上金型50等の金型において、前記ホルダ部510に、保持部50a等の側面保持用係合部を設けて構成したので、金型が、側面保持用係合部における該金型のそれぞれの側面を介して係合保持されることが出来る。従って、金型をプレスブレーキ1等のプレスブレーキに装着して用いると、分割金型支持装置46等の第1の金型支持装置と、スライドブロック55h等の第2の金型支持装置とに、該金型のそれぞれの側面を介して支持され得るので、該第1の支持装置と第2の支持装置との間で自在に係合着脱されることが出来る。従って、金型を第1の支持装置に支持させた状態から、第2の支持装置に受け渡し支持させて複数選択的に組合せることにより、金型を任意の長さ自由に組合せて用いることが出来る。この際、金型は第1と第2の金型支持装置間で直線移動するだけで、迅速且つ確実にやりとりされるので、該金型を組合せるために人手を介して第1及び第2の支持装置にいちいち着脱する必要はなく、自動的且つ短時間に金型の組合せを行うことが出来、従って、プレスブレーキにおいて金型の組合せ交換作業を無人で行うことにより、多種多様なワークの連続加工を効率的に行うことが可能となる。また、前記側面保持用係合部には、前記金型の前後の面から奥括りに形成された係合溝50b、50bが形成されることもあり、すると、金型は係合溝50b、50bに係合部材が嵌入係合される形で係合保持されることが出来る。従って、一方例えば後側の係合溝50bに嵌合部46d及び係合部46g等の第1の係合部材が嵌入係合して、また、他方例えば前側の係合溝50bに係合部55r及び嵌合部55m等の第2の係合部材が嵌入係合することが出来る。従って、第1の係合部材と第2の係合部材とを先端括りに形成しておけば、金型はその前後の側面を介して、第1の係合部材と第2の係合部材との間から脱落することなくやりとりされることが出来るので、第1の係合部材を前記第1の金型支持装置に配置して、第2の係合部材を前記第2の金型支持装置に配置しておけば、それぞれの支持装置間で金型が、尚一層確実にやり取りされることが出来る。さらに、前記ホルダ部510には装着部50c等の金型保持用支持部が、前記側面保持用係合部と別個に設けられる場合もあり、すると、金型は側面保持用係合部が保持されていると同時に金型保持用支持部が支持されることが出来る。すると、側面保持用係合部が前記第1の金型支持装置や第2の金型支持装置に保持されていると同時に、プレスブレーキにおけるさらに別の金型編集用支持装置に支持されることが出来るので、金型の編集、即ち組合せ交換

作業が一層円滑且つ多様に行われることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるプレスブレーキ用金型の1実施例が適用されたプレスブレーキの1例を示す斜視図である。

【図2】プレスブレーキ用金型の1実施例が適用されたプレスブレーキの一例を示す側面図である。

【図3】図2における金型収納装置のIII矢視図である。

10 【図4】上金型交換装置の1例を示す平面図である。

【図5】金型選択ステーションを示す側面図である。

【図6】図5の金型選択ステーションの正面図である。

【図7】分割金型ホルダに装着された分割金型の一例を示す図である。

【図8】分割金型ホルダに装着された分割金型の一例を示す図である。

【図9】定尺金型の一例を示す正面図である。

【図10】図9の側面図である。

20 【図11】分割金型が編集された状態の一例を示す正面図である。

【図12】金型移載装置の要部を示す図である。

【図13】シフトシリンダを示す図である。

【図14】シフトシリンダの側面図である。

【図15】ロック装置を示す図である。

【図16】移載フック装置の平面図である。

【図17】移載フック装置の正面図である。

【図18】チェーン駆動機構の詳細を示す正面図である。

【図19】図18の側面図である。

30 【図20】プレスブレーキの金型支持装置部分の断面図である。

【図21】金型ホルダと金型交換装置の係合状態を示す図である。

【図22】図21のA矢視図である。

【図23】金型交換装置の動作を示す図である。

【図24】金型交換制御プログラムの一例を示すフローチャート及び各ステップにおける金型交換装置の状態を示す図である。

40 【図25】金型移動時のチェーンのシフト状態を示す図である。

【図26】金型移動時のチェーンのシフト状態を示す図である。

【図27】金型移動時のチェーンのシフト状態を示す図である。

【図28】金型選択プログラムの一例を示すフローチャートである。

【図29】金型返却プログラムの一例を示すフローチャートである。

50 【図30】第1金型移載プログラムの一例を示すフローチャートである。



【図31】第2金型移載プログラムの一例を示すフローチャートである。

【図32】金型供給プログラムの一例を示すフローチャートである。

【図33】プレスブレーキの制御系の一例を示す制御ブロック図である。

【図34】加工すべきワークを示す斜視図である。

【図35】図34に示すワークを加工するための上金型の組合せ例を示す図である。

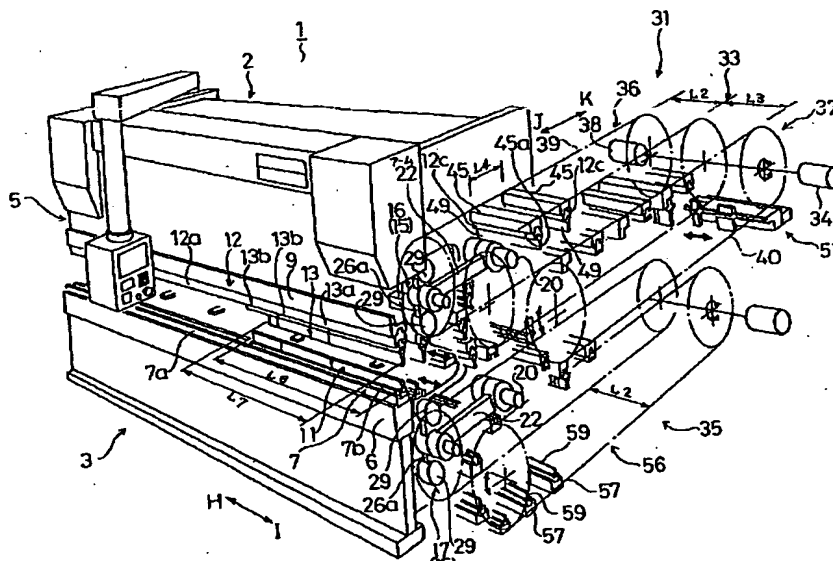
【図36】図34に示すワークの加工状態を示す図であ

＊る。

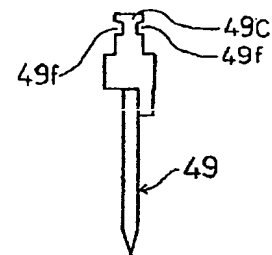
【符号の説明】

- 50……分割上金型（プレスブレーキ用金型）
- 500……本体部
- 510……ホルダ部
- 50a……保持部（側面保持用係合部）
- 50b……係合溝
- 50c……装着部（金型保持用支持部）
- 50g……歯先

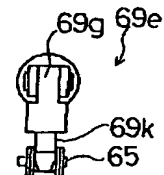
【図1】



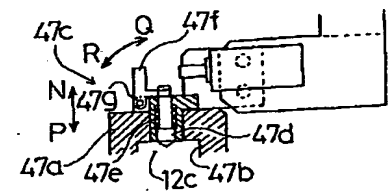
【図10】



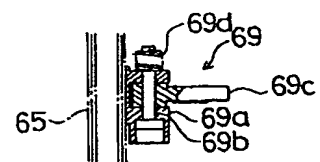
【図14】



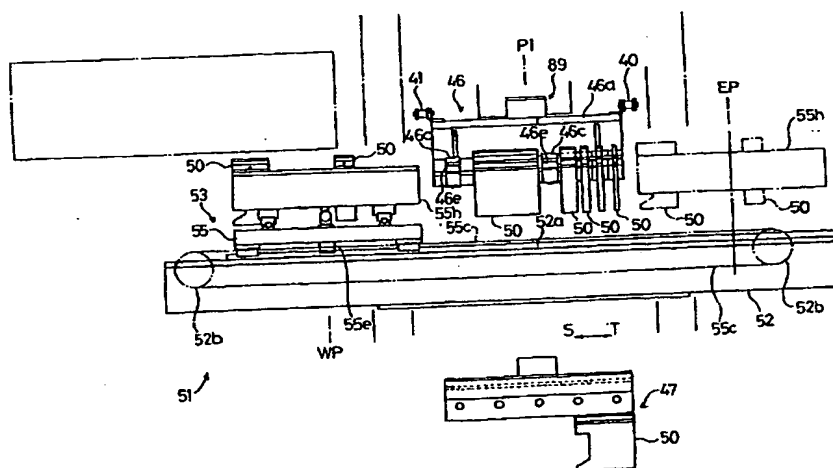
【図15】



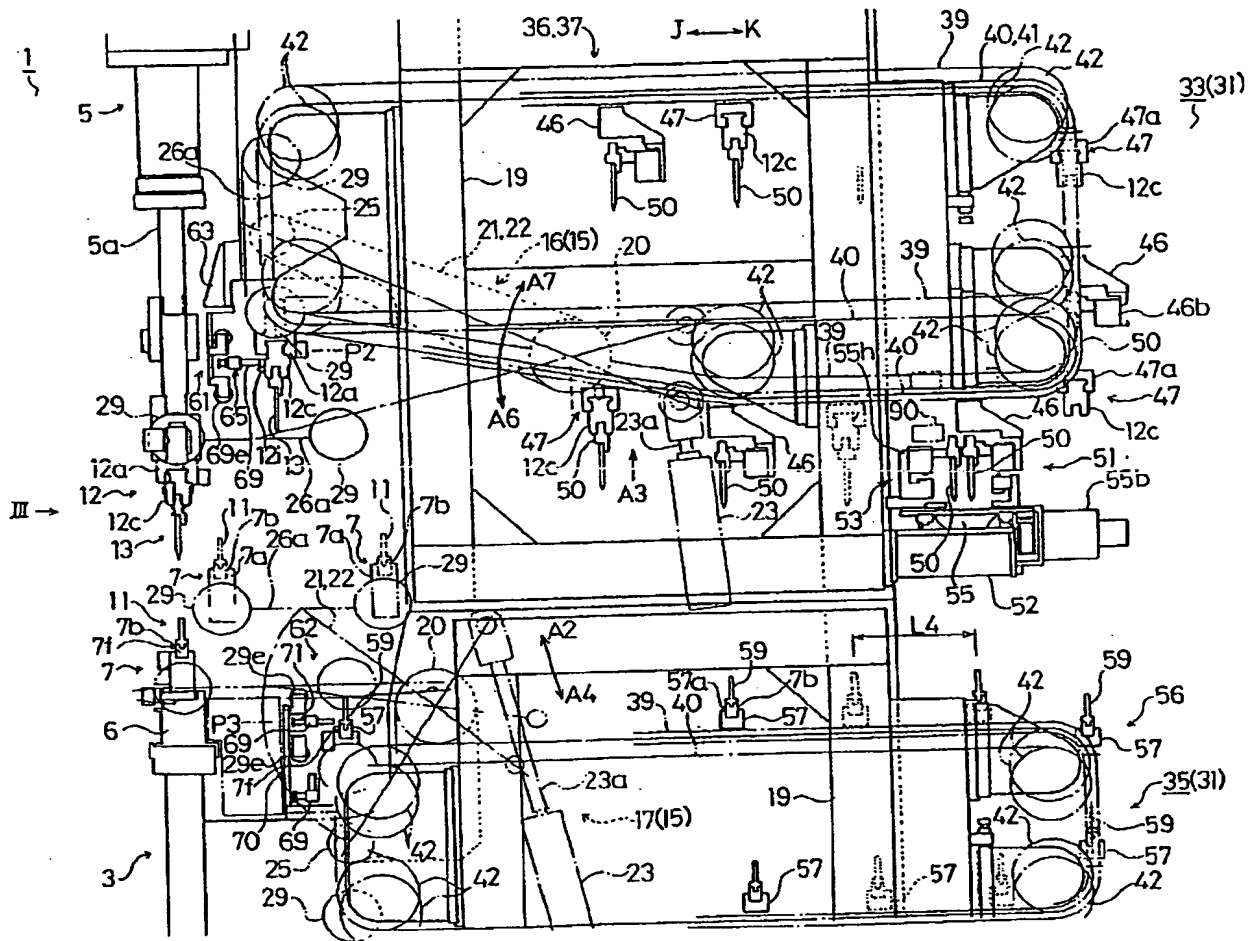
【図16】



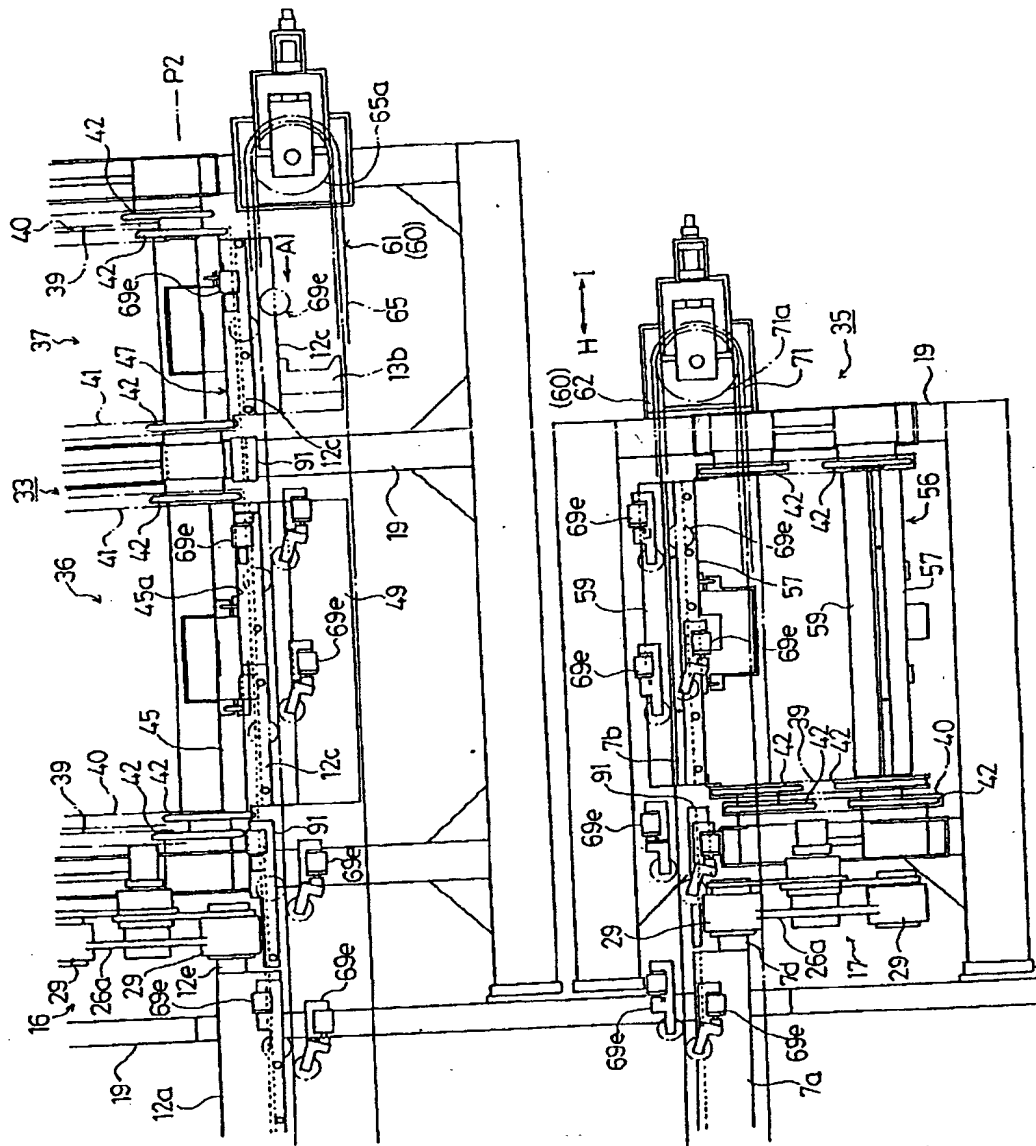
【図6】



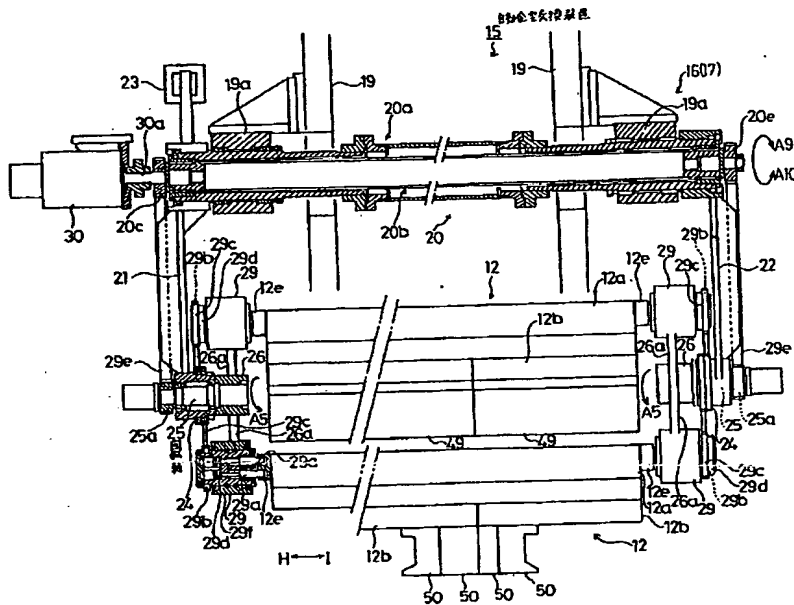
【図 2】



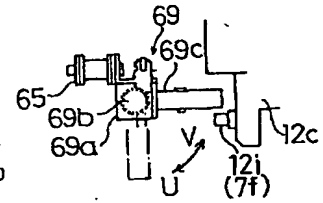
【図3】



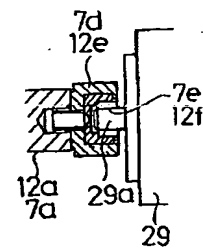
【図4】



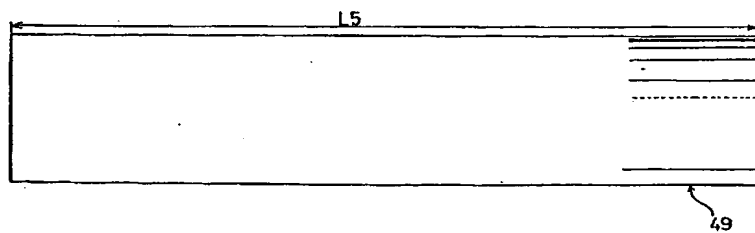
【図17】



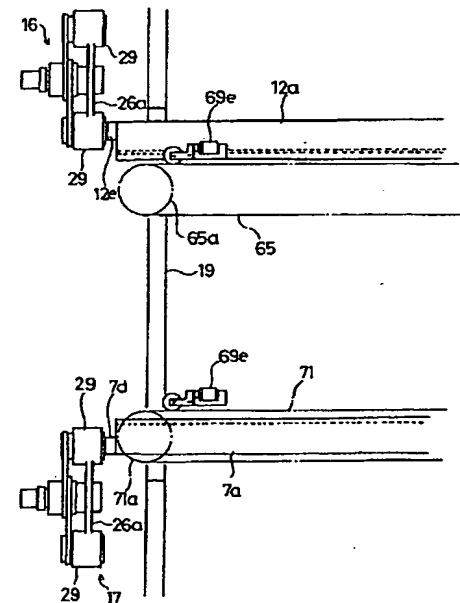
【図22】



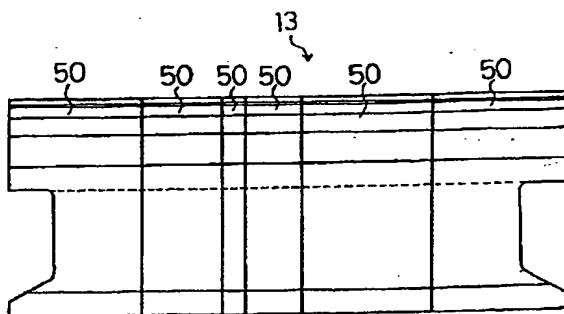
【図9】



【図12】

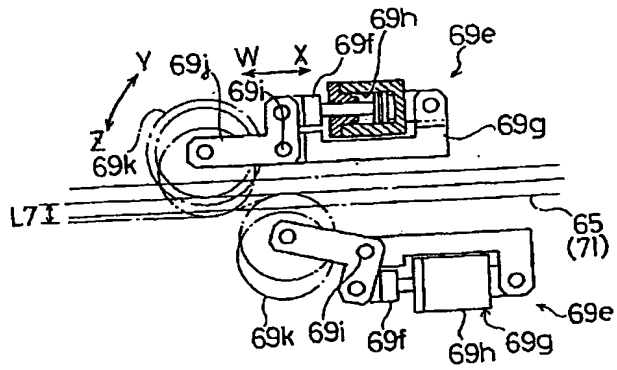


【図11】

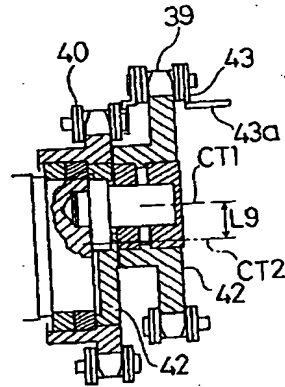




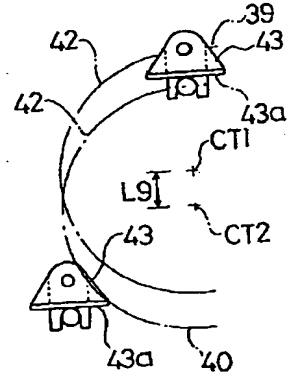
【図13】



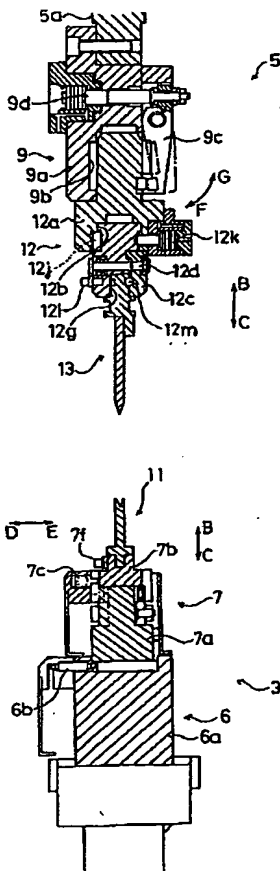
【図18】



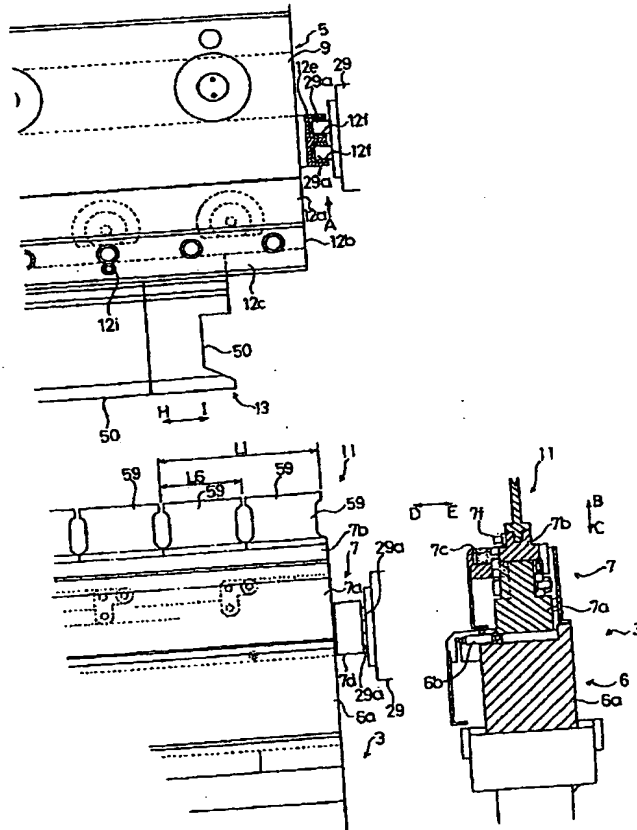
【図19】



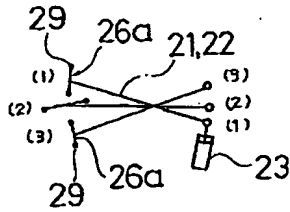
【図20】



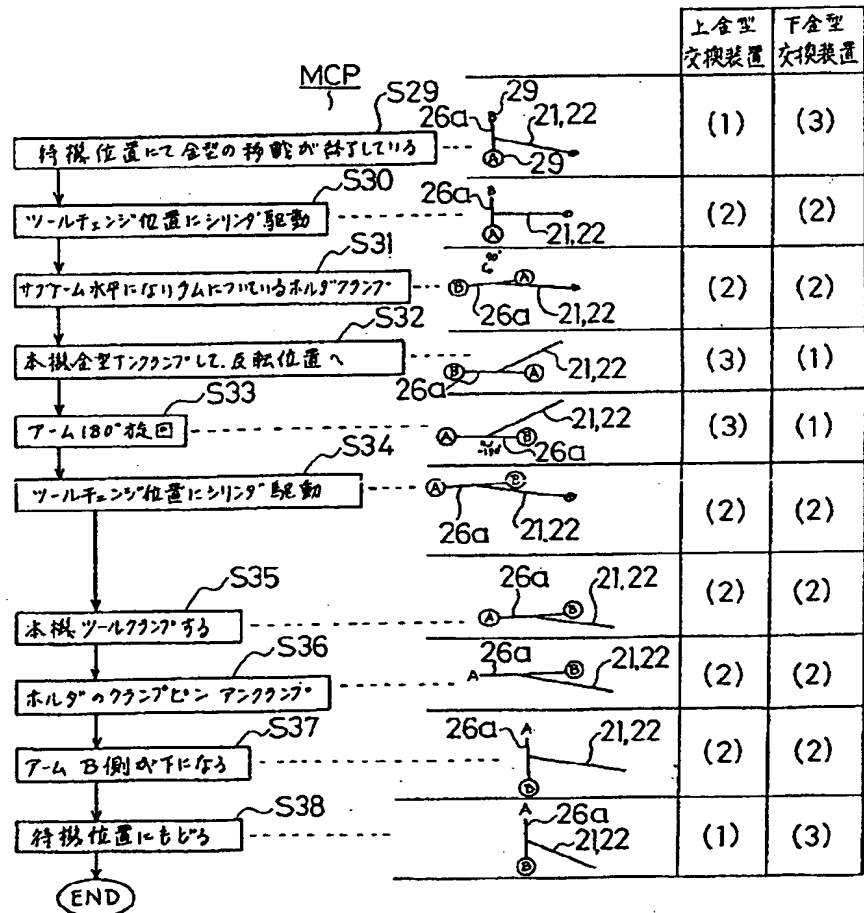
【図21】



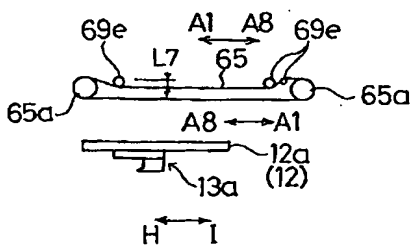
【図 23】



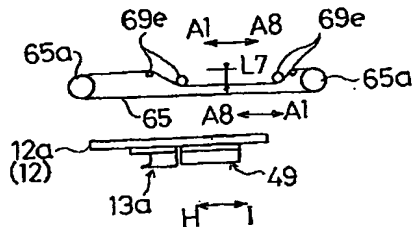
【図 24】



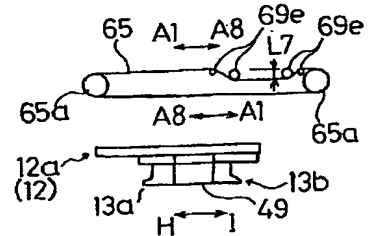
【図 25】



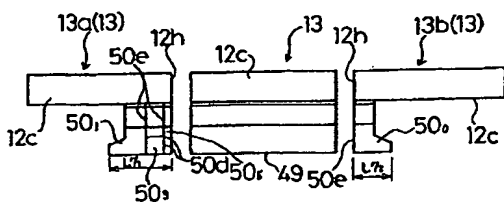
【図 26】



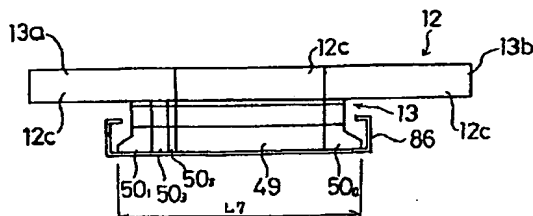
【図 27】



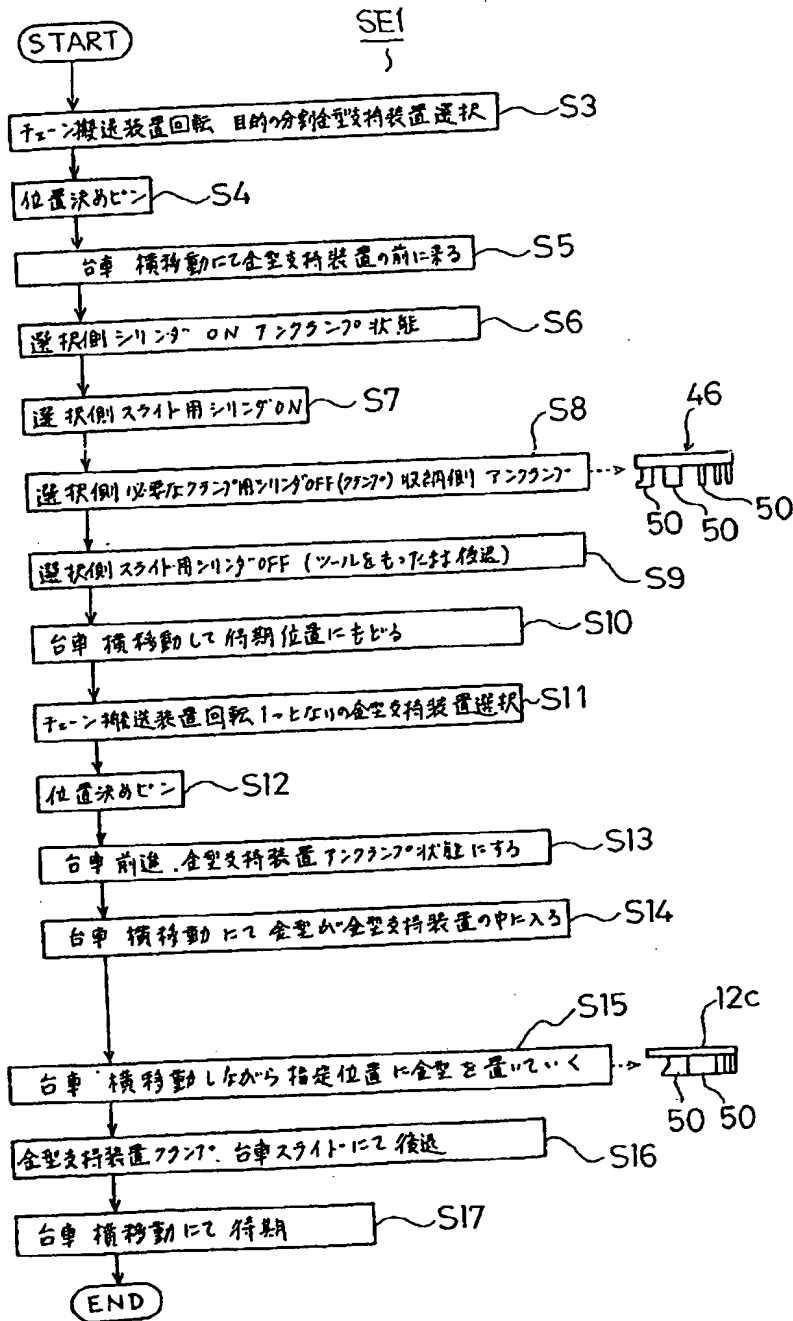
【図 35】



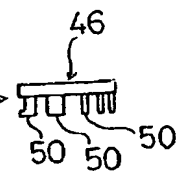
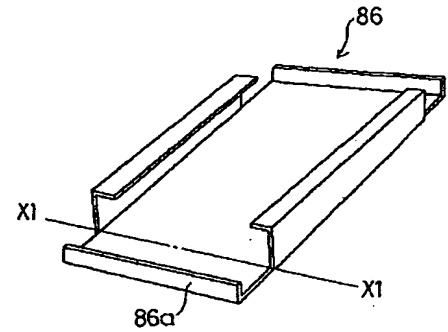
【図 36】



【図28】

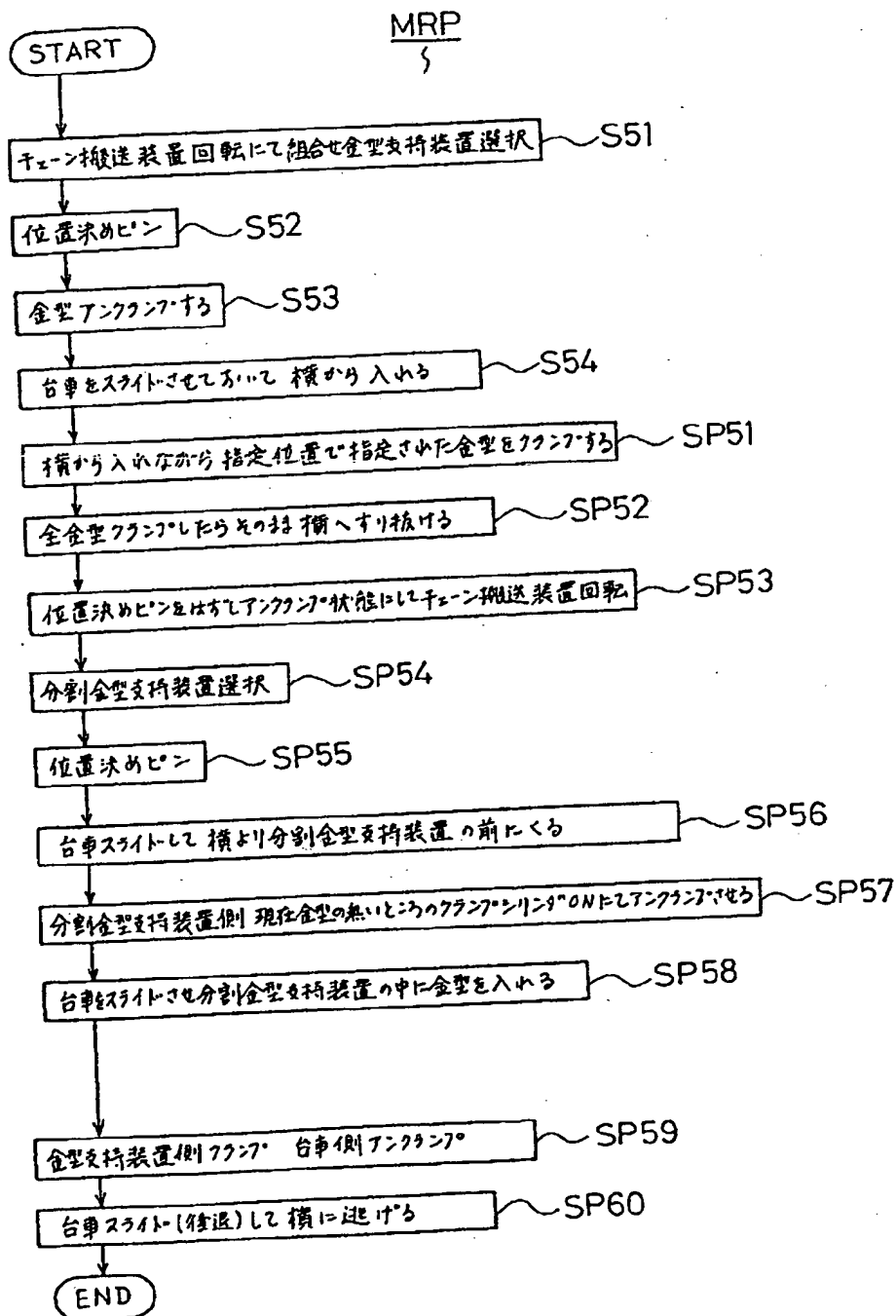


【図34】



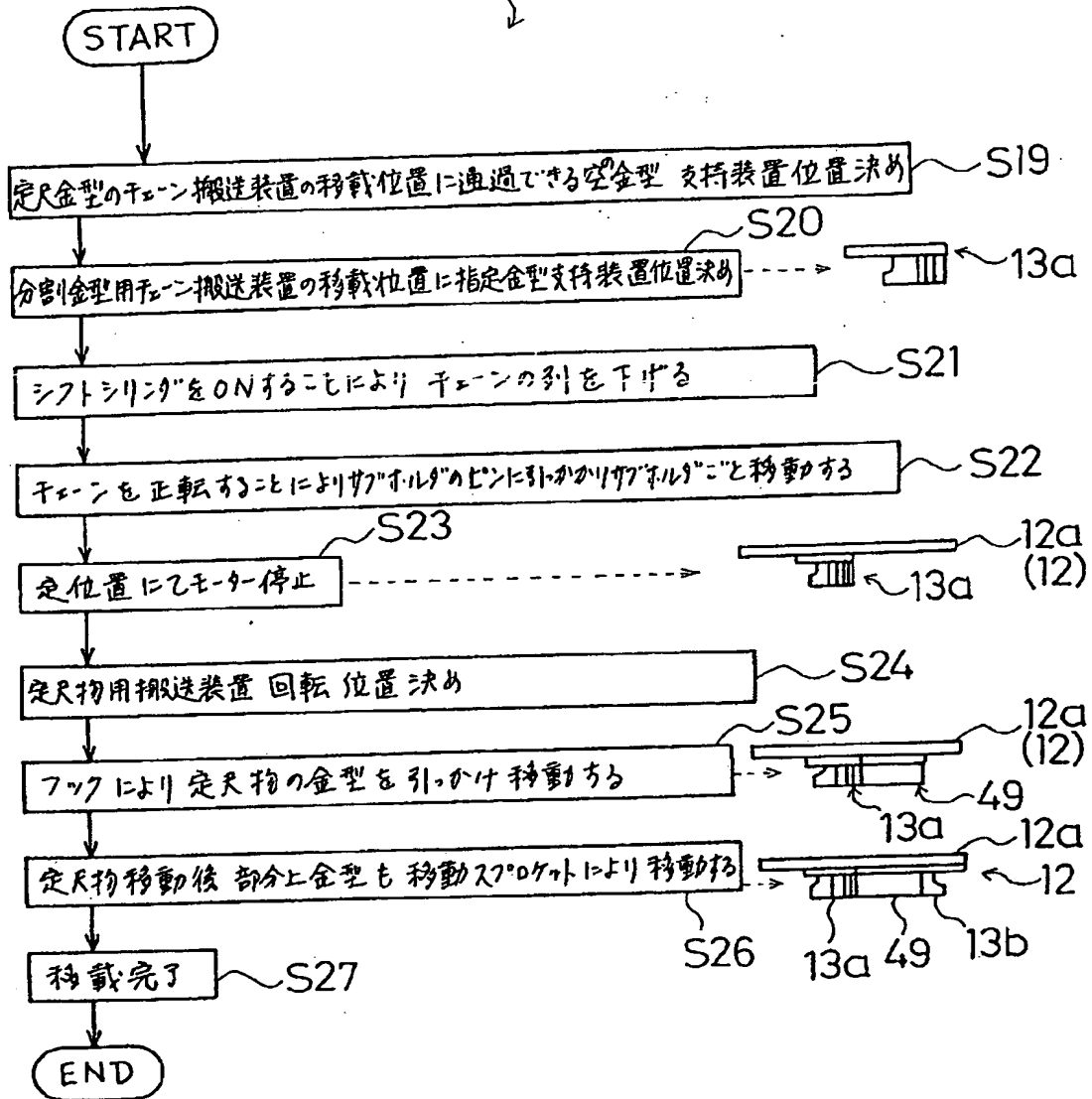


【図29】

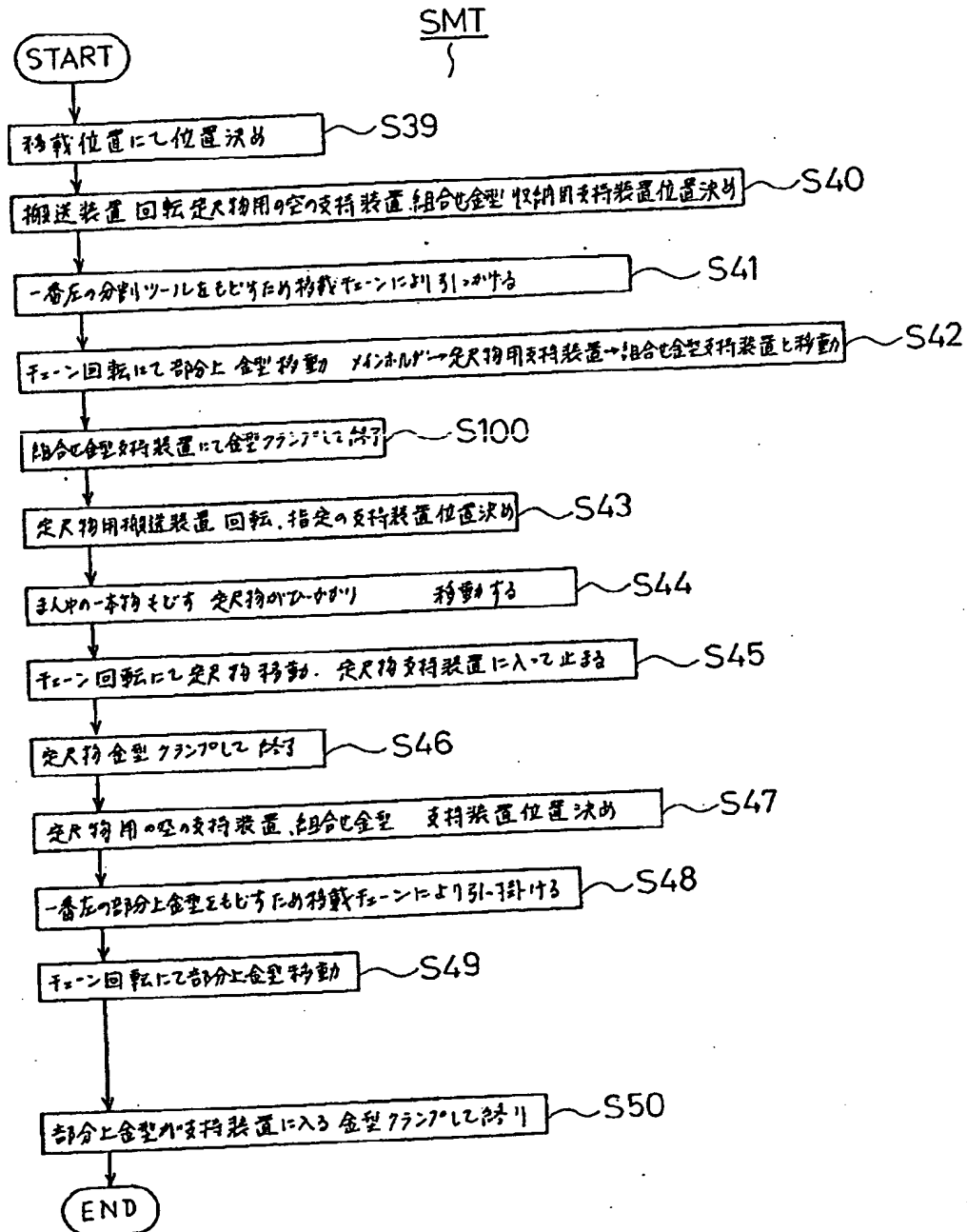


【図30】

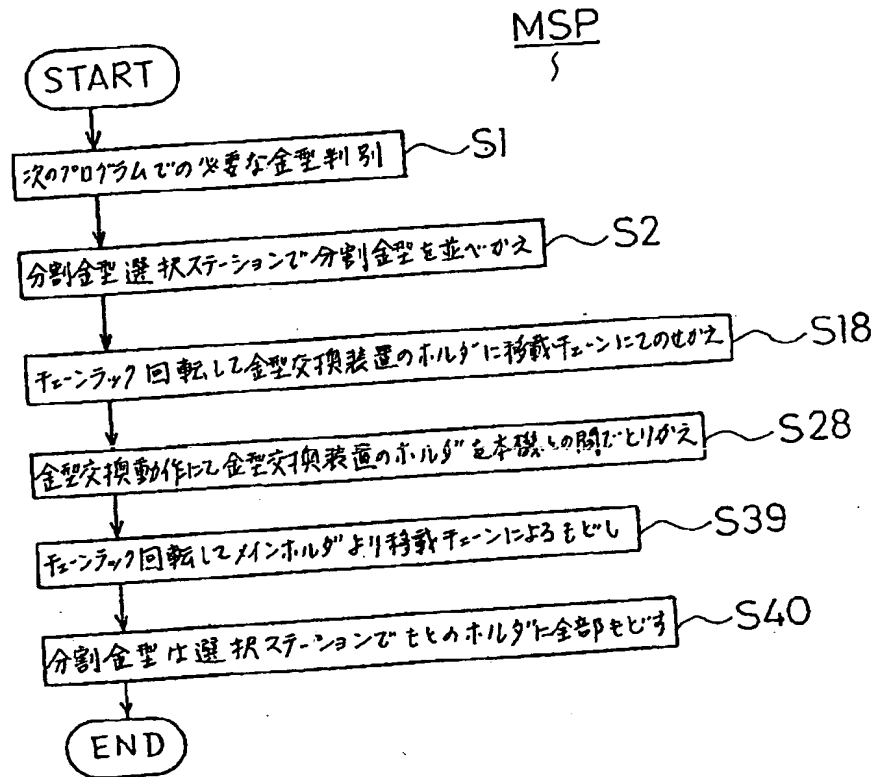
FMT



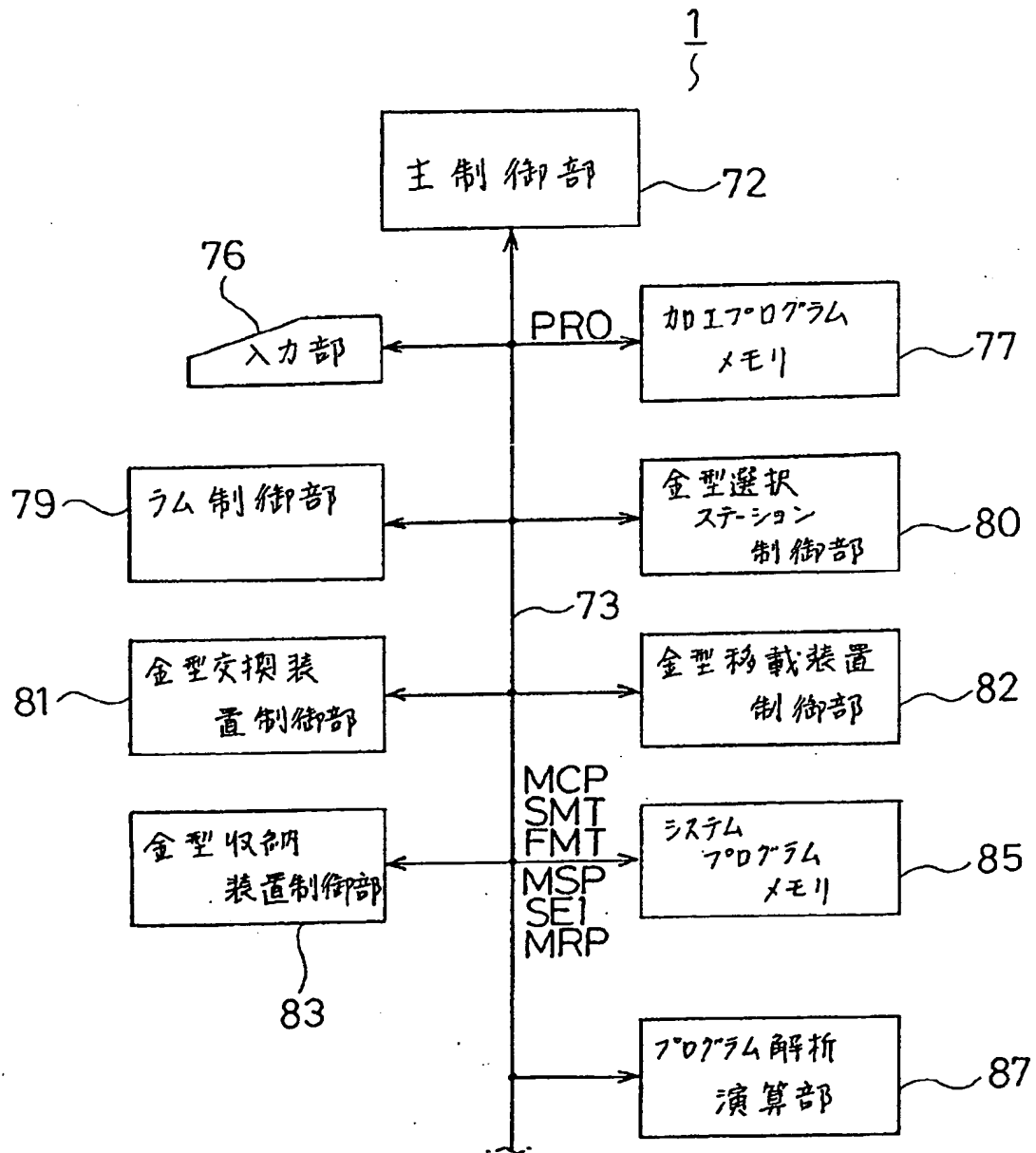
【図31】



【図32】



【図33】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 幸保

愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地

ヤマザキマザック株式会社本社工場内